

Trabajo Fin de Máster

Máster en Ingeniería Química

Planta de Producción de Fosfato Monocálcico y Fosfato Dicálcico

Autor: Saúl Rodríguez Martín

Tutor: Pablo Matute Martín

**Dep. de Ingeniería de la Construcción y
Proyectos de Ingeniería
Escuela Técnica Superior de Ingeniería**

Sevilla, 2018



Trabajo de Fin de Máster
Máster de Ingeniería Química

Planta de Producción de Fosfato Monocálcico y Fosfato Dicálcico

Autor:

Saúl Rodríguez Martín

Tutor:

Pablo Matute Martín

Profesor asociado

Dep. de Ingeniería de la Construcción y Proyectos de Ingeniería

Escuela Técnica Superior de Ingeniería

Universidad de Sevilla

Sevilla, 2018

Proyecto Fin de Carrera: Planta de Producción de Fosfato Monocálcico y Fosfato Dicálcico

Autor: Saúl Rodríguez Martín

Tutor: Pablo Matute Martín

El tribunal nombrado para juzgar el Proyecto arriba indicado, compuesto por los siguientes miembros:

Presidente:

Vocales:

Secretario:

Acuerdan otorgarle la calificación de:

Sevilla, 2018

El Secretario del Tribunal

Agradecimientos

Agradecer a todas las personas que de una u otra forma han participado en mi desarrollo personal y profesional. Familia, amigos, compañeros de clase, profesores y compañeros de trabajo.

Resumen

En este proyecto se desarrolla la ingeniería básica del proceso de producción de fosfato monocálcico (MCP) y fosfato dicálcico (DCP) para alimentación animal. Para ello, se estudia el proceso de producción más empleado en la industria y se desarrolla el proyecto para una producción anual total de 60.000Tn de MCP y DCP, de forma que se minimicen los consumibles y se maximice la eficiencia del proceso.

La planta operará 24h al día durante 300 días al año, y el producto generado será almacenado para su posterior venta a granel en camión o big bags.

Abstract

In this project, the basic engineering of the production process of monocalcium phosphate (MCP) and dicalcium phosphate (DCP) for animal feed is developed. For this, the production process most used in the industry is studied and the project is developed for a total annual production of 60,000Tn of MCP and DCP, so that consumables are minimized and process efficiency is maximized.

The plant will operate 24 hours a day for 300 days per year, and the generated product will be stored for later sale in bulk by truck or big bags.

Indice del Proyecto

MEMORIA DESCRIPTIVA

ANEXO 1. MEMORIA JUSTIFICATIVA DE CÁLCULOS

ANEXO 2. PLANOS

ANEXO 3. ESTUDIO ECONÓMICO Y PRESUPUESTO

ANEXO 4. LISTADOS

ANEXO 5. HOJAS DE DATOS

Planta de Producción de Fosfato Monocálcico y Fosfato Dicálcico

Memoria Descriptiva

**Trabajo de Fin de Máster
Máster de Ingeniería Química**

**Escuela Técnica Superior de Ingeniería
Universidad de Sevilla**

Autor: Saúl Rodríguez Martín

Tutor: Pablo Matute Martín

Índice

Índice	1
Índice de Tablas	3
Índice de Figuras	5
1 Introducción	7
2 Objeto del proyecto	11
3 Bases de diseño	12
4 Tecnologías para la producción de fosfatos	14
4.1 <i>Procesamiento de fosfatos para su empleo como fertilizantes</i>	14
4.1.1 Método tradicional de producción de MAP/DAP	15
4.1.2 Producción de MAP empleando un reactor tubular	15
4.2 <i>Procesamiento de fosfatos para su uso en alimentación animal</i>	16
4.2.1 Producción de MCP y DCP	16
5 Justificación de la solución adoptada	18
5.1 <i>Calidad del producto</i>	18
5.2 <i>Calidad de las materias primas empleadas</i>	20
5.2.1 Ácido fosfórico	20
5.2.2 Carbonato cálcico	21
5.2.3 Agua	21
5.3 <i>Descripción del proceso</i>	22
5.3.1 Reacción	23
5.3.2 Granulación	24
5.3.3 Tratamiento de los gases de emisión	24
5.4 <i>Utilities</i>	25
5.4.1 Fluido calefactor para intercambiador	26
5.4.2 Fluido refrigerante para reactores	28
5.4.3 Instalación de aire comprimido	29
5.5 <i>Listado de equipos</i>	30
5.5.1 Depósitos	31
5.5.2 Bombas y soplantes	31
5.5.3 Otros equipos	32
5.6 <i>Instrumentación y control</i>	32

5.6.1	Definición de la instrumentación	32
5.6.2	Definición de los lazos de control	34
5.6.3	Definición de medidas de seguridad	43
6	Descripción de la planta	46
6.1	<i>Edificación</i>	47
6.1.1	Edificio de oficinas	47
6.1.2	Edificio de procesos	48
6.1.3	Edificio almacén y taller	49
6.1.4	Nave de almacenamiento de sólidos a granel	49
6.1.5	Sala de control	50
6.1.6	Laboratorio	50
6.1.7	Sala de bombas	50
6.2	<i>Urbanización y obras civiles</i>	51
6.2.1	Muros	51
6.2.2	Jardinería	51
6.2.3	Infraestructuras	51
6.3	<i>Instalación eléctrica</i>	52
6.4	<i>Sistemas de protección contra incendios</i>	53
6.4.1	Criterios de diseño según RD2267/2004	53
6.4.2	Caracterización del establecimiento industrial	53
6.4.3	Sectorización y Cálculo del Nivel de Riesgo	54
6.4.4	Justificación del cumplimiento de los requisitos constructivos del establecimiento industrial, según el Anexo II del RSCIEI.	56
6.4.5	Justificación del cumplimiento de los requisitos de las instalaciones de protección contra incendios, según el Anexo III del reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales.	60
7	Conclusiones	67
8	Normativa aplicable	69
	Referencias	71

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Contenido máximo en metales y dioxinas. [2]	19
Tabla 2. Rango de utilización de los fluidos portadores de calor.	26
Tabla 3. Características del agua de alimentación en calderas pirotubulares.	27
Tabla 4. Principales impurezas del agua y sus efectos.	27
Tabla 5. Clasificación de los distintos combustibles [6] [7].	28
Tabla 6. Calidad del agua de refrigeración.	29
Tabla 7. Calidad del aire comprimido.	30
Tabla 8. Listado de depósitos.	31
Tabla 9. Listado de bombas y soplantes.	31
Tabla 10. Listado de otros equipos.	32
Tabla 11. Superficies ocupadas en planta.	46
Tabla 12. Configuración de las zonas de incendio.	53
Tabla 13. Densidad de carga de fuego en cada área o sector de incendio.	55
Tabla 14. Densidad de carga de fuego en el establecimiento industrial.	56
Tabla 15. Máxima superficie admisible para cada sector de incendios.	57
Tabla 16. Máxima superficie admisible para cada sector de incendios.	57
Tabla 17. Estabilidad al fuego de elementos estructurales portantes.	58
Tabla 18. Estabilidad al fuego de los elementos estructurales portantes de cada sector de incendios.	59
Tabla 19. Sistema automático de detección de incendios.	61
Tabla 20. Requisitos para la instalación de hidrantes exteriores.	62
Tabla 21. Sistema de hidrantes exteriores.	63

Tabla 22. Sistema de bocas de incendio equipadas.	64
Tabla 23. Sistema de rociadores automáticos de aguas.	65

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Granulación tradicional de MAP/DAP [1].	15
Figura 2. Producción de MAP empleando un reactor tubular [1].	16
Figura 3. Producción de MCP/DCP [1].	17
Figura 4. Diagrama de flujo de procesos (PFD).	23
Figura 5. Lazo de control TT-107.	36
Figura 6. Lazo de control TT-104/TT-105.	37
Figura 7. Lazo de control de pH en el reactor (D-001).	39
Figura 8. Lazo de control de relación de caudales.	40
Figura 9. Lazo de control de conductividad en la torre de refrigeración.	42
Figura 10. Lazo de control de presión en el calderín de aire comprimido.	43
Figura 11. Interlocks en bombas de llenado y vaciado.	44
Figura 12. Válvulas de seguridad en silos.	45
Figura 13. Válvulas de seguridad.	45
Figura 14. Lay-out general de la planta.	47
Figura 15. Edificio de oficinas.	48
Figura 16. Edificio de procesos.	49

1 INTRODUCCIÓN

*La ciencia puede divertirnos y fascinarnos, pero es la
Ingeniería la que cambia el mundo.*

Isaac Asimov

El fósforo es uno de los nutrientes principales que poseen la capacidad de contribuir al desarrollo de la vida en la Tierra.

El fósforo es fundamental para llevar a cabo una variedad de procesos celulares y biológicos que ayudan a las plantas, los animales e incluso a los humanos a crecer fuertes y saludables. Como tal, es un ingrediente clave en fertilizantes y alimentos para animales.

El fósforo se extrae en todo el mundo en forma de fosfato roca y se procesa en todos los productos que mantienen nuestro mundo en funcionamiento. Este elemento es uno de los componentes clave en la producción de cultivos, alimento para el ganado e incluso en productos de consumo humano. Solo en 2014, la producción mundial de fosfato roca alcanzó 225 millones de Toneladas y se prevé que aumente en los próximos años.

Según el USGS, el 95% de la roca de fosfato extraída en los Estados Unidos se utiliza en la producción de productos fertilizantes y el resto se destina a la alimentación animal y alimentos o productos químicos. [1]

2 OBJETO DEL PROYECTO

Los científicos estudian el mundo tal como es; los ingenieros crean el mundo que nunca ha sido

Theodore Von Karman

El principal objeto del presente proyecto es llevar a cabo el diseño de la Ingeniería Básica de una planta de producción de Fosfato Monocálcico y Fosfato Dicálcico, conocidos comúnmente con las siglas MCP y DCP, respectivamente.

Para la producción de ambos productos, la planta podrá producir por temporadas o en función de la demanda, pudiendo producir un producto u otro de forma flexible, adaptándose así a las necesidades de mercado.

La planta se ha de diseñar de forma que el proceso pueda ser flexible al precio de mercado de las materias primas, pudiendo así disminuir los costes de producción según interese el empleo de unas materias primas u otras.

A continuación, se enumeran los objetivos que se pretenden alcanzar con la realización del presente proyecto:

1. Definición, dimensionamiento y selección (si procede) de los diferentes equipos necesarios para llevar a cabo la producción de MCP y DCP.
2. Definición de la instrumentación y los sistemas de control necesarios para llevar a cabo un correcto control del proceso de producción de forma segura y eficiente.
3. Diseño en función de la normativa aplicable referente a los aspectos de Mediambientales y de Seguridad y Salud.
4. Estudio de la rentabilidad de la inversión.

3 BASES DE DISEÑO

No basta tener un buen ingenio, lo principal es aplicarlo bien.

René Descartes

Las bases del diseño establecen los requisitos necesarios para la realización del proyecto. Estas bases son:

- **Capacidad de la planta:** La planta deberá diseñarse para producir al menos 60.000 Tn/año de producto, ya sea MCP, DCP ó ambos productos en función de las necesidades de mercado.
- **Instalaciones:** Se considera que la planta no posee instalaciones existentes, ya que es una planta de nueva construcción en una parcela sin elementos construidos.
- **Caracterización de la alimentación:** Las materias primas principales para la producción de MCP y DCP se considerará que son: Ácido fosfórico defluorinado (calidad alimentaria), Carbonato cálcico y agua de red (agua potable). Aunque el proceso debe diseñarse para poder admitir otras materias primas para la misma capacidad de producción.
- **Disponibilidad de servicios industriales:** Se considerará que la parcela dispondrá de las siguientes acometidas de servicios industriales:
 - Acometida eléctrica en media tensión con capacidad suficiente para abastecer las necesidades de la planta.
 - Acometida de gas natural y/o propano con capacidad suficiente para abastecer a calderas y/o quemadores del proceso.
 - Acometida de agua potable con capacidad suficiente para abastecer el consumo de la planta.
- **Manejo de efluentes:** La planta contará con una chimenea por donde se emitirán a la atmósfera todos los gases de combustión y procesos debidamente tratados para cumplir con las exigencias de la legislación vigente.

Por otro lado, posibles vertidos líquidos serán conducidos a una balsa donde se recogerán todas las

aguas de lavado y derrames. Con esto, se consigue obtener una planta con vertido cero de efluentes líquidos contaminantes.

- **Requerimiento de instalaciones para almacenamiento:** Todos los productos obtenidos serán almacenados inicialmente en silos de almacenamiento. Desde estos silos, los productos serán enviados a envasar o descargados en camiones para su posterior venta en big-bags y a granel, respectivamente.
- **Regulaciones ambientales y de seguridad:** La planta deberá cumplir la legislación española en materia de emisiones ambientales y de seguridad y salud y, en su caso, de la comunidad andaluza.
- **Información sobre el sitio:** La planta se considera que se situará en una parcela libre dentro de un polígono industrial.

4 TECNOLOGÍAS PARA LA PRODUCCIÓN DE FOSFATOS

La mente que se abre a una nueva idea nunca vuelve a su tamaño original

Albert Einstein

El fósforo (P) es uno de los nutrientes principales para el desarrollo de las plantas contribuyendo a su crecimiento, entre los que también se encuentran el nitrógeno (N) y el potasio (K). De igual modo que para las plantas, el fósforo también contribuye en gran medida en el crecimiento de forma generalizada para el resto de los seres vivos, incluido animales y el ser humano, para que crezcan fuertes y saludables.

El fósforo se obtiene principalmente en la naturaleza en forma de fosfato roca, y suele ser procesado para su transformación en ácido fosfórico mediante reacción con ácido sulfúrico. El ácido fosfórico es un material versátil y es la base de fertilizantes fosfatados y alimentos para animales [1].

En este estudio se van a desarrollar en mayor o en menor medida las diferentes tecnologías para la producción de fosfatos aptos para su consumo para los diferentes seres vivos.

4.1 Procesamiento de fosfatos para su empleo como fertilizantes

La roca fosfórica molida puede aplicarse directamente al suelo, pero por lo general es más productivo su procesamiento con el fin de mejorar la absorción del fósforo por las plantas.

La roca fosfórica se puede procesar en una gran variedad de fertilizantes fosfatados. Entre los más comunes se encuentran el fosfato monoamónico (MAP) y el fosfato diamónico (DAP). Otros productos de gran importancia también son:

- Superfosfato simple (SSP)
- Superfosfato triple (TSP)
- Compuestos NPK: Son compuestos con alto contenido en los nutrientes principales; Nitrógeno (N), fósforo (F) y potasio (P).

4.1.1 Método tradicional de producción de MAP/DAP

La producción de MAP y DAP mediante el método tradicional se realiza mediante la reacción de ácido fosfórico con amoníaco, para posteriormente obtenerse como producto granulado.

Para ello, el ácido fosfórico y el amoníaco se neutralizan en un reactor/mezclador obteniéndose así una suspensión líquida. Dicha suspensión es alimentada a un granulador junto a un alto porcentaje de producto sólido en recirculación, donde se mezclan solidificando la suspensión en forma de gránulos. A continuación del granulador, se alimenta a un secador rotativo, donde se seca el producto con aire caliente disminuyendo así su humedad.

El producto seco, se alimenta a un sistema de cribado empleando un elevador de cangilones, donde el material de mayor tamaño es enviado a un molino de martillos y recirculado, mientras que el material fino de la primera criba es de nuevo cribado, obteniendo así de rechazo de la segunda criba un producto de tamaño homogéneo, mientras que los finos son recirculados junto con el producto resultante de la molienda hasta en granulador.

Posteriormente, el producto dentro de especificación es enfriado en un enfriador rotativo, con el fin de evitar el apelmazamiento durante su almacenamiento.

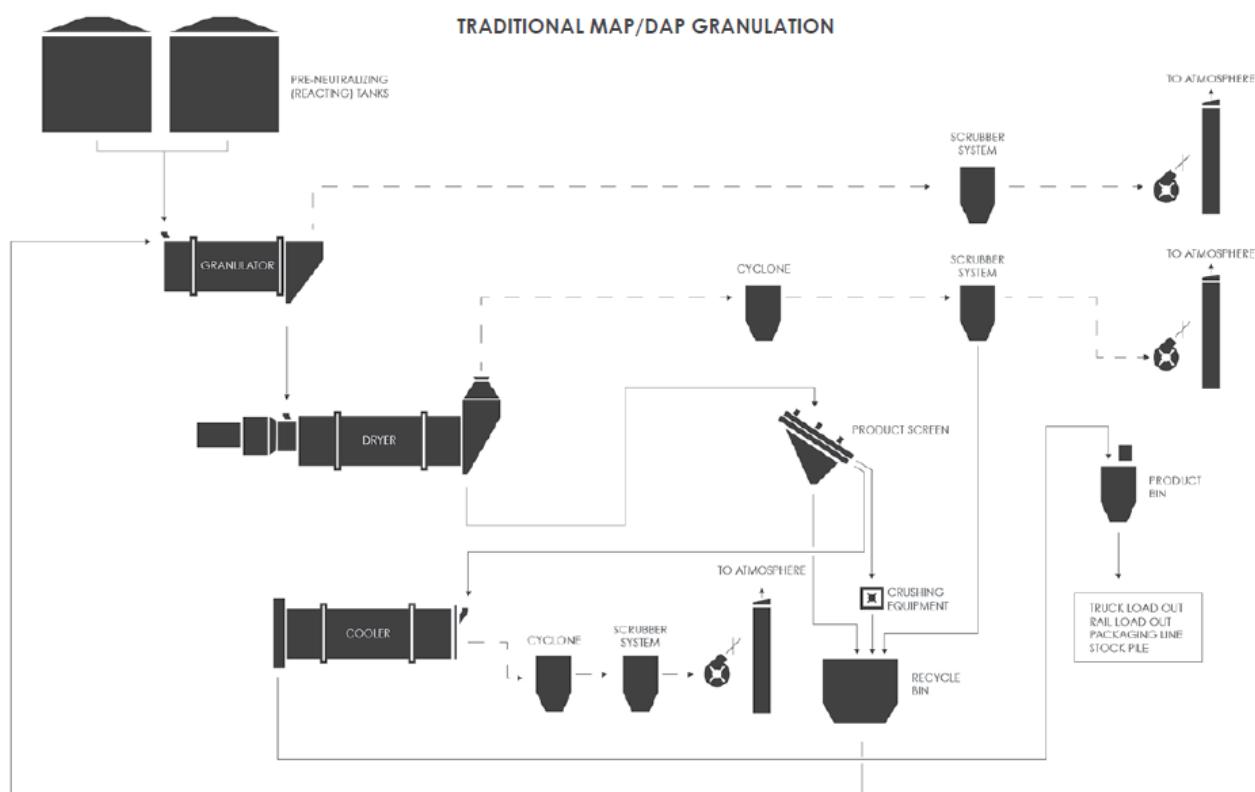


Figura 1. Granulación tradicional de MAP/DAP [1].

4.1.2 Producción de MAP empleando un reactor tubular

Este método de producción de MAP ofrece un ahorro energético respecto al método tradicional. En este

caso, el reactor donde reaccionan el ácido fosfórico y el amoniaco es un reactor tipo tubular.

La masa fundida caliente procedente del reactor tubular se esparce en el granulador rotativo, donde el calor resultante de la reacción evapora rápidamente gran parte de la humedad del material granular. Aunque en este proceso aún se necesita un secador rotatorio, al tener que retirar menor cantidad de humedad, se reducen en gran medida los costes energéticos del proceso.

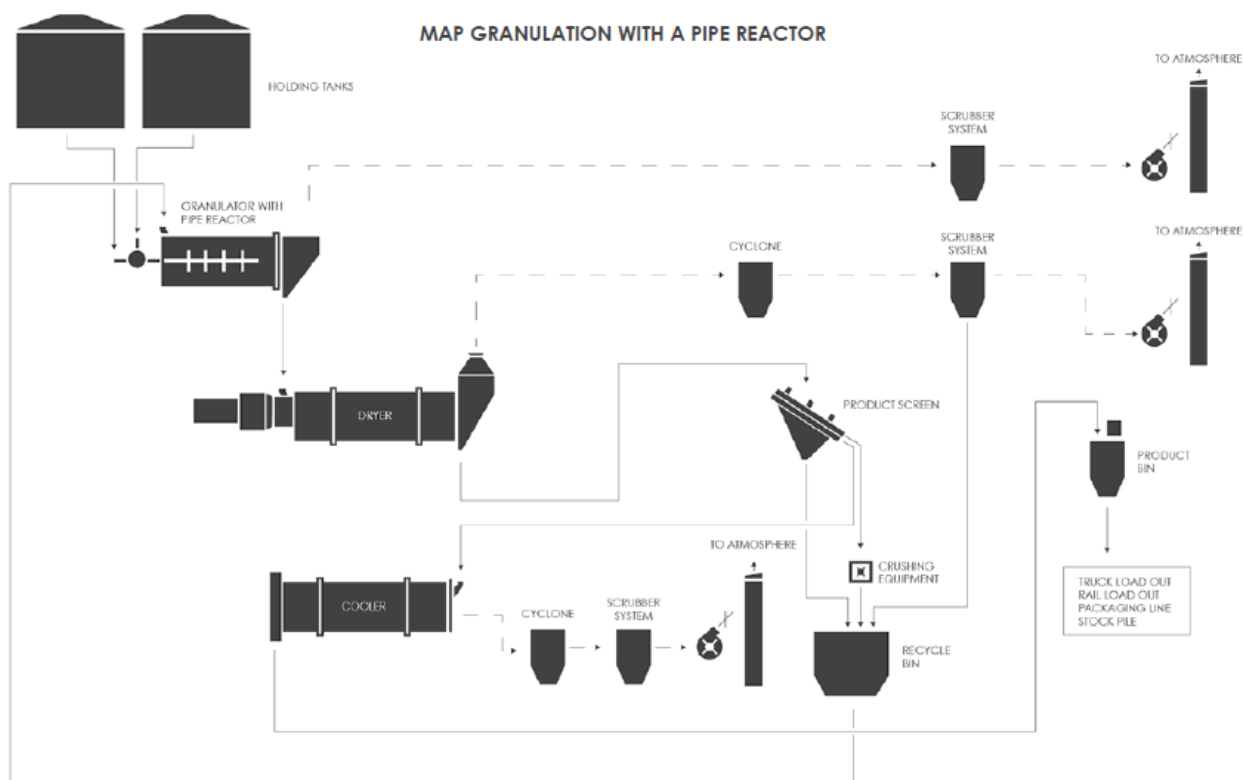


Figura 2. Producción de MAP empleando un reactor tubular [1].

4.2 Procesamiento de fosfatos para su uso en alimentación animal

El fósforo se presenta para la alimentación de ganado como fosfato monocálcico (MCP) y fosfato dicálcico (DCP). Para su producción, al igual que con los fertilizantes, el fosfato roca se extrae y se procesa para la producción de ácido fosfórico. El MCP y DCP se crean haciendo reaccionar el ácido fosfórico con carbonato cálcico, para posteriormente granular el material resultante.

No siempre estos productos han sido granulados para la alimentación animal, pero la granulación ha demostrado que aporta un valor significativo al producto final. El producto en forma granular se maneja mucho más fácilmente, proporciona un producto más uniforme y produce mucho menos polvo.

4.2.1 Producción de MCP y DCP

El ácido fosfórico y el carbonato cálcico se añaden al reactor agitado de alta velocidad. La agitación mejora el contacto entre los reactivos, mejorando así la reacción.

Posteriormente, la mezcla se deja caer por gravedad hasta el pugmill, donde se completa la reacción y continua la mezcla con el producto en recirculación. El material cae por gravedad hasta el secador rotativo, donde el producto termina de tomar forma de gránulos además de disminuir su humedad.

A la salida del secador, el elevador de cangilones vierte el producto sobre las cribas, donde los gruesos son molidos y posteriormente recirculados junto con la corriente de finos. El producto final será almacenado hasta su distribución.

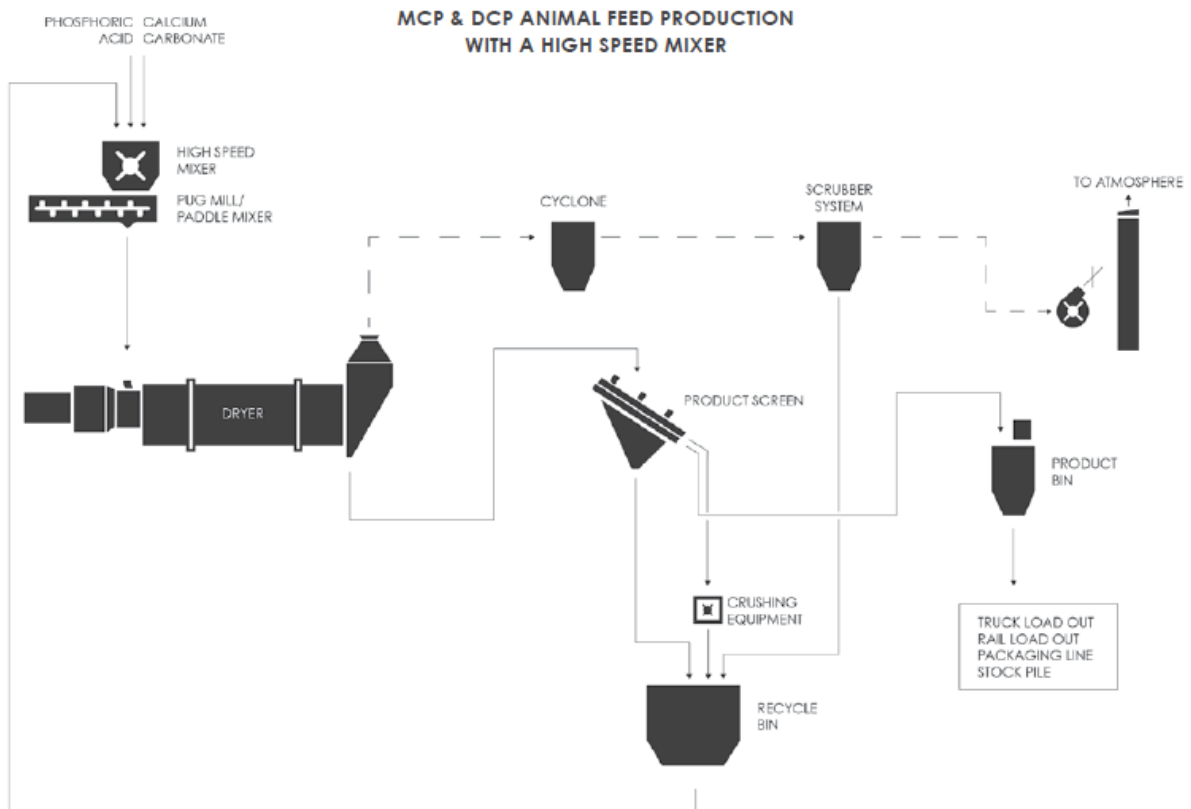


Figura 3. Producción de MCP/DCP [1].

5 JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA

El único lugar donde el éxito viene antes de trabajar es el diccionario.

Albert Einstein.

5.1 Calidad del producto

Debido a que el fosfato dicálcico y el fosfato monocálcico que se van a producir en la planta tienen la finalidad de servir como alimento de ganado, deberán cumplir con las exigencias del reglamento europeo 767/2009 sobre la utilización de los alimentos para animales, de la directiva 2002/32/CE y los reglamentos 574/2011 y 277/2012 relativos a los contenidos en sustancias indeseables para la nutrición animal. En estos se especifican las características que deben cumplir ambos productos.

El fosfato dicálcico deberá tener las siguientes características físico-químicas:

- Polvo de color blanco con ligera tonalidad gris
- Fósforo (P).....18%
- Solubilidad crítica.....>95%
- Solubilidad en citrato de amonio.....>95%
- Calcio (Ca).....27%
- Humedad.....3%
- pH.....6
- Densidad aparente.....≥700kg/m³
- Granulometría (90%).....0,2 – 2 mm

El fosfato monocálcico deberá cumplir con las siguientes características físico-químicas:

- Sólido de color blanco
- Fósforo (P).....22,7%
- Solubilidad crítica.....>75%
- Solubilidad en citrato de amonio.....>98%
- Calcio (Ca).....>16%
- Humedad.....< 2,5%
- pH.....3-4
- Densidad aparente.....800-1.100kg/m³
- Granulometría (90%).....0,2 – 2 mm

Además de cumplir con las características físico-químicas citadas anteriormente, estos productos deberán tener los siguientes contenidos máximos en metales y dioxinas.

Contenido en metales	
	Valor máximo
As	<10 ppm (12% humedad)
Cd	<10 ppm (12% humedad)
Pb	<15 ppm (12% humedad)
Hg	< 0,1 ppm
F	<2000 ppm
Dioxinas	
Dioxinas	<0.75 ng EQT PCDD/F OMS/Kg (12% humedad)
Dioxinas más similares a PCB	<1 ng EQT PCDD/F OMS/Kg (12% humedad)
PCB no similares a dioxinas	< 10 µg/kg (12% humedad)

Tabla 1. Contenido máximo en metales y dioxinas. [2]

5.2 Calidad de las materias primas empleadas

Las materias primas empleadas para la producción de fosfato monocálcico y fosfato dicálcico de grado alimentario para ganado deberán tener la calidad suficiente para que el producto cumpla con las especificaciones exigidas por la normativa tal y como se justifica en el apartado anterior. Estas materias primas son; ácido fosfórico (H_3PO_4), carbonato cálcico (CaCO_3) y agua (H_2O).

A continuación se especifica la calidad mínima de las materias primas empleadas para la producción de los determinados MCP y DCP.

5.2.1 Ácido fosfórico

El ácido fosfórico empleado para la producción de MCP y DCP deberá ser estrictamente ácido fosfórico defluorinado. Este ácido fosfórico es el adecuado para la alimentación animal y tendrá las siguientes composición [3]:

• H_3PO_4	85,5%
• Cl	0,0001%
• SO_4	0,002%
• Metales pesados (como Pb)	0,0002%
• As	0,00004%
• Fe	0,0004%

Propiedades físicas:

• Apariencia:	Claro, líquido almibar incoloro.
• Olor:	Inodoro.
• Solubilidad:	Mezclable en cualquier proporción de agua.
• Gravedad específica:	1.69 @ 25°C
• pH:	1.5 (0.1 en solución acuosa)
• Punto de ebullición:	158°C (316°F)
• Punto de fusión:	21°C (70°F)
• Densidad del vapor (Air=1):	3.4
• % Volátiles por volumen @ 21°C (70°F):	100
• Presión del vapor (mm Hg):	0.03 @ 20°C (68°F)

- Estabilidad: Estable bajo condiciones de uso y almacenamiento
- Peso molecular: 98
- Temperatura de descomposición: 250°C (Cambia a ácido pirofosfórico)
300°C (Cambia a ácido metafosfórico)
- Corrosividad: Muy corrosivo para materiales ferrosos y aleaciones

5.2.2 Carbonato cálcico

El carbonato cálcico empleado para la producción de MCP y DCP tendrá las siguientes características físicas [4]:

- Pureza: >98,5%
- Estado físico: Sólido
- Color: Gris claro
- Olor: Inodoro
- pH (valor): 9,5 - 10,5 (agua: 100 g/l, 20 °C)
- Punto de fusión/punto de congelación: 825 °C
- Punto de inflamación: No es aplicable
- Inflamabilidad (sólido, gas): No inflamable
- Presión de vapor: 0 hPa a 20 °C
- Densidad: 2,8 g/cm³
- Densidad aparente: 400 - 1.400 kg/m³
- Temperatura de descomposición: 825 °C
- Viscosidad: No relevantes (materia sólida)
- Propiedades explosivas: Ninguno

5.2.3 Agua

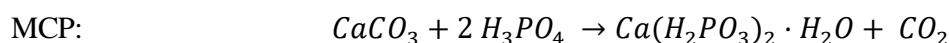
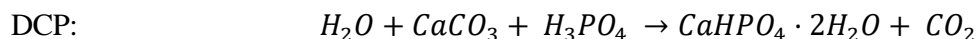
Para este proceso se empleará agua potable como agua de proceso. El agua potable deberá cumplir con las especificaciones indicadas en el Real Decreto 140/2003, de 7 de febrero, por el que se establecen los criterios sanitarios de la calidad del agua de consumo humano, donde se especifica:

“Artículo 5. Criterios de calidad del agua de consumo humano.

El agua de consumo humano deberá ser salubre y limpia. A efectos de este Real Decreto, un agua de consumo humano será salubre y limpia cuando no contenga ningún tipo de microorganismo, parásito o sustancia, en una cantidad o concentración que pueda suponer un riesgo para la salud humana, y cumpla con los requisitos especificados en las partes A y B del anexo I”.

5.3 Descripción del proceso

El proceso de fabricación de fosfato monocálcico y fosfato dicálcico consiste en la disolución de carbonato cálcico en ácido fosfórico diluido en un reactor de mezcla agitado, donde darán comienzo las siguientes reacciones, en función de la concentración de carbonato cálcico y ácido fosfórico alimentados, a una temperatura de 85°C.



Posteriormente, la mezcla reaccionante es bombeada hasta el post-reactor, donde continuará reaccionando hasta ser descargada por gravedad sobre el pug-mill, donde se mezclará con el producto en recirculación y completará su reacción hasta formar pequeños granos de producto.

Desde el pug-mill el producto se descarga por gravedad en el secador rotativo, donde se disminuirá la humedad de la mezcla hasta aproximadamente un 3% con aire caliente mediante circulación en isocorriente y los granos irán aumentando su tamaño.

Una vez secado, el producto se transporta hasta las cribas mediante un elevador de cangilones. En el primer cribado, los más finos pasarán a través del tamiz, mientras que los más gruesos serán rechazados y enviados a un molino para reducir su tamaño y posteriormente ser recirculados. Los finos del primer tamizado serán cribados de nuevo de forma que el rechazo será producto final dentro de especificación, mientras que los finos serán recirculados.

El producto final dentro de especificaciones será transportado mediante cintas transportadoras hasta unos silos donde será almacenado hasta ser descargados sobre camión o sobre big-bags para su venta a granel.

A continuación se muestra un esquema del diagrama de procesos de la nueva planta. También puede verse más detalladamente en el Anexo 2.

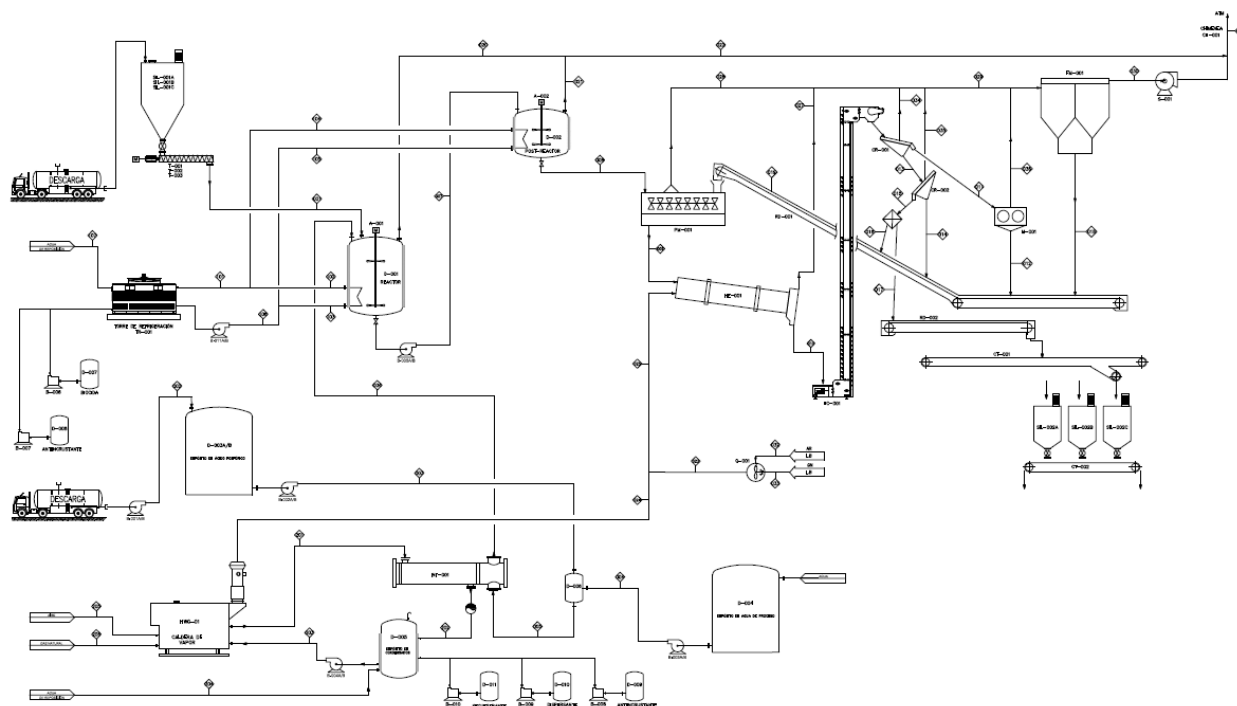


Figura 4. Diagrama de flujo de procesos (PFD).

A continuación se procede a describir más detalladamente el proceso de producción de MCP. El proceso de producción de DCP sería similar, pero con unas relaciones de alimentación de materias primas ligeramente distintas a las de producción de MCP.

5.3.1 Reacción

Para que se produzca la reacción, los reactivos (H_3PO_4 y CaCO_3) deberán ponerse en contacto. Para ello, el ácido fosfórico almacenado se bombeará en continuo desde sus tanques de almacenamiento hasta en mezclador en línea (D-006), donde se mezclará con agua procedente del tanque de almacenamiento (D-004), donde se mezclarán con una relación $\text{H}_3\text{PO}_4/\text{H}_2\text{O}$ de 0,98. Esta mezcla, debido al calor de disolución del ácido fosfórico en agua elevará su temperatura desde la temperatura ambiente hasta unos $46,7^\circ\text{C}$. Posteriormente, la mezcla será calentada hasta los 85°C empleando vapor de caldera mediante el paso por el intercambiador (INT-001) con el fin de alimentar los reactivos a una temperatura adecuada y así acelerar la cinética de la reacción y disminuir el tiempo de residencia de los reactivos en el reactor [3]. Finalmente la disolución de ácido fosfórico a 85°C se descarga en continuo sobre el reactor.

Por otro lado, el carbonato cálcico que se encuentra almacenado en unos trojes de almacenamiento cubiertos, será cargado en las tolvas (SIL-001A/B/C) mediante una pala. Desde las tolvas, el carbonato cálcico será descargado en continuo sobre el reactor mediante unos tornillos sin-fin (T-001/2/3). La relación de alimentación de carbonato cálcico al reactor $\text{CaCO}_3/\text{H}_2\text{O}$ será de 1/2 [3].

El reactor se encuentra agitado con el fin de mejorar la disolución de carbonato cálcico, ya que la reacción se da en estado líquido, aumentar el contacto entre los reactivos y manteniendo una temperatura homogénea de reacción, asemejándose al funcionamiento de un reactor tipo mezcla perfecta. Además, debido a que la reacción es exotérmica, el reactor contará con un serpentín de refrigeración con agua de torre, con el fin de mantener la temperatura de reacción constante a 85°C , que es la temperatura óptima del punto de vista de la cinética de la reacción.

El contenido del reactor, el cual se ha considerado que presenta hasta un 50% de conversión respecto a la estequiométrica, es bombeado a caudal constante hasta el post-reactor (D-002) también agitado y refrigerado por los mismos motivos que el reactor (D-001), donde la conversión total respecto a la estequiométrica alcanza un 75%. Finalmente, el producto contenido en el post-reactor es evacuado por gravedad a caudal continuo hasta el pug-mill (PM-001), donde se mezcla con el producto sólido en recirculación y se completa la reacción hasta el 100% de la conversión.

5.3.2 Granulación

El proceso de granulación consiste en la formación de partículas sólidas de producto de tamaño homogéneo con el fin de cumplir las especificaciones de producto requeridas.

Una vez que el producto aún disuelto es descargado desde el post-reactor (D-002) hasta el pug-mill (PM-001) por gravedad, este se mezcla con el producto sólido en recirculación, donde se mezclan hasta completar la reacción como se comenta en el apartado 5.3.1. Dicha mezcla, con una humedad inicial del 12,7% es descargada sobre el secador rotativo (HE-001). En el secador, el producto sólido se hace circular en isocorriente con aire caliente de forma que el producto se seca hasta obtener una humedad a la salida del 3% aproximadamente. El motivo de realizar un secado en isocorriente se debe principalmente a que interesa que el producto a la salida salga a la menor temperatura posible, por tanto, como el aire a la entrada tendrá una temperatura elevada y, a medida de se va humedeciendo su temperatura va disminuyendo, el producto a la salida estará en contacto con el aire a menor temperatura.

El producto sale del secador rotativo (HE-001) y es descargado sobre el elevador de cangilones (EC-001) el cual descargará el producto sobre las cribas (CR-001 y CR-002), donde se separará en los siguientes caudales; un primer rechazo de gruesos con partículas mayores de 2mm, un segundo rechazo de producto dentro de especificaciones con partículas de entre 0,2 y 2mm, y un caudal de finos con partículas menores de 0,2mm. Las partículas de más de 2mm, serán enviadas a una etapa de molienda empleando el molino (M-001) para posteriormente ser recirculadas hasta el pug-mill (PM-001) mediante el redler (RD-001). Las partículas menores de 0,2mm serán recirculadas directamente al pug-mill (PM-001) mediante el redler (RD-001). Finalmente, del caudal total de producto dentro de especificación, solo 8.333,33kg/h serán enviados a almacenamiento, mientras que el resto serán recirculados.

La relación de recirculación de sólidos se establece mediante la relación Reciclo total/Producto a almacenamiento igual a 5. Con esta relación de recirculación, se pretende obtener una humedad adecuada a la entrada del pug-mill (PM-001) que garantice su buen funcionamiento, y además, optimizar el tamaño del secador rotativo (HE-001).

Finalmente, el producto final será transportado mediante el redler (RD-002) hasta la cinta (CT-001) y será esta última la que descargue el producto mediante un tripper de descarga hasta los silos de almacenamiento (SIL-002 A/B/C) donde permanecerá hasta ser descargado sobre camión, o sobre big bags, para su posterior venta a granel.

5.3.3 Tratamiento de los gases de emisión

Durante el proceso, se generarán diferentes corrientes de gases que habrá que emitir a la atmósfera. Estas corrientes son:

- **GG1) Caudal de gases de caldera:** Esta corriente contiene gases a 200°C procedentes de la combustión de gas natural en la caldera de vapor. Estos gases serán ricos en N₂, CO₂ y vapor de

agua principalmente.

- **GG2) Caudal de aire caliente procedente del secador:** Esta corriente contiene una mezcla de aire húmedo y gases de combustión procedentes del quemador (Q-001), además de partículas finas procedentes del arrastre de partículas en el secador rotativo (HE-001).
- **GG3) Caudal de gases generados en los reactores (D-001 y D-002):** Como se puede observar, en las reacciones involucradas en los reactores y el pug-mill se genera directamente como subproducto de la reacción CO_2 . Este CO_2 deberá ser evacuado mediante una chimenea, de modo que sobre estos equipos se debe realizar una aspiración de gases.
- **GG4) Caudal de gases de polvo:** Tanto en las cribas (CR-001/002) como en el molino (M-001), se produce gran cantidad de emisiones difusas de polvo. Para evitar esto, se prevé una aspiración de polvo sobre estos equipos, con el fin de disminuir en la medida de lo posible la generación de emisiones difusas.

Con el fin de disminuir el consumo de aire caliente (GG2) en el secador rotativo, se prevé la utilización de los gases de combustión de la caldera (GG1) para aumentar la eficiencia de consumo tanto energética como de consumo de gas natural. Tanto esta corriente, como el resto de gases generados serán aspirados mediante una única soplante (S-001), la cual conducirá los gases y polvo generados en los diferentes equipos a un filtro de mangas común (FM-001), que retendrá las partículas sólidas arrastradas con una eficiencia del 90%. Los gases filtrados serán emitidos por la chimenea a la atmósfera mediante un único foco emisor (FE1).

Dado que la composición de la corriente del foco emisor (FE1) consiste principalmente en N_2 , CO_2 , O_2 y vapor de agua, sustancias que no suponen ningún riesgo especial para la salud de la población ni para el ecosistema en las cantidades y composiciones que se manejan, no será necesaria la instalación de un sistema de depuración de gases más eficiente.

5.4 Utilities

A continuación se van a describir y justificar los diferentes servicios que son necesarios para llevar a cabo un buen funcionamiento de la planta.

Entre los diferentes servicios hay que destacar que en el proceso hay una serie de calentamientos y enfriamientos que requieren de fluidos caloportadores. Para elegir uno u otro habrá que basarse en las temperaturas de trabajo, ya que la utilización de uno u otro se hace en base al siguiente criterio.

En la siguiente tabla se representan los distintos fluidos caloportadores existentes y el rango de temperaturas en el que se pueden emplear cada uno de ellos:

Rango de temperaturas de utilización	Fluidos caloportadores
> 400 °C	Gases de combustión, vapor recalentado, aire, sales fundidas, metales fundidos
400 °C ↔ 200 °C	Gases de combustión, vapor recalentado, aire, fluidos caloportadores orgánicos (fluidos térmicos)
200 °C ↔ 50 °C	Vapor saturado, agua, agua sobrecalentada, aire
50 °C ↔ 0 °C	Agua, aire
0 °C ↔ -30 °C	Salmuera, glicoles, freones, NH ₃ , SO ₂ , CO ₂
-30 °C ↔ -100 °C	Metano, propano
< 100 °C	Aire líquido, H ₂ , N ₂ (criogenia)

Tabla 2. Rango de utilización de los fluidos portadores de calor.

Según lo indicado en la tabla anterior, se van a analizar todos los servicios de intercambio de calor presentes en el proceso para justificar el fluido utilizado en cada caso.

5.4.1 Fluido calefactor para intercambiador

Para calentar la disolución de ácido fosfórico hasta la temperatura de reacción (85°C) se hace pasar la disolución por el intercambiador (INT-001). Teniendo en cuenta la temperatura a la que hay que calentar el fluido y con ayuda de la tabla anterior se pueden emplear los siguientes fluidos caloportadores:

- **Vapor saturado:** Transfiere calor latente, por lo que requiere menor caudal de agua y menor tamaño de instalación.
- **Agua:** Transfiere calor sensible. Tiene un Cp de 4,18 aproximadamente.
- **Agua sobrecalentada.** Transfiere calor sensible. Tiene un Cp de 4,18 aproximadamente.
- **Aire:** Transfiere calor sensible. Tiene un Cp de 1 aproximadamente.

De todas las posibilidades, hay que destacar el que el vapor parece ser la mejor opción, ya que transfiere calor latente y requiere menor tamaño de instalación y menor caudal de fluido. Además emplea agua, que es el fluido caloportador más barato.

Se instalará una caldera de vapor de con una potencia térmica de 735kW. Para más detalles ver hoja de datos en Anexo 5. Hojas de datos.

5.4.1.1 Justificación del tratamiento de agua de caldera

El agua que se alimenta a la caldera debe estar tratada para cumplir las características mínimas recogidas en la norma UNE-EN 12953-10 (Calderas pirotubulares. Parte 10: Requisitos para la calidad del agua de alimentación y del agua de la caldera). En la siguiente tabla se recogen las características que tiene que tener el agua de alimentación y las principales impurezas que se pueden encontrar:

Presión máxima de servicio	Entre 0,5 y 20 bar
Aspecto visual	Transparente
Dureza total	0,2 Hfr
Oxígeno disuelto (O ₂)	≤ 0,05 mg/L
pH a 25 °C	> 9,2
Aceites y grasas	≤ 1 mg/L
Hierro (Fe)	< 0,3 mg/L
Cobre (Cu)	< 0,05 mg/L

Tabla 3. Características del agua de alimentación en calderas pirotubulares.

Impureza	Fórmula	Forma	Efectos
Dióxido de carbono	CO ₂	Gas	Corrosión
Oxígeno	O ₂	Gas	Corrosión
Materias en suspensión		Sólidos no disueltos (turbiedad)	Corrosión
Materia orgánica		Sólidos disueltos y no disueltos	Depósitos espumas y arrastres en el vapor
Aceite		Coloidal	Depósitos espumas y arrastres en el vapor
Acidez	H ⁺		Corrosión
Dureza	Ca ⁺⁺ y Mg ⁺⁺	Sales disueltas	Incrustaciones
Alcalinidad	CO ₃ ⁻ , CO ₃ H ⁻ , OH ⁻	Sales disueltas	Espumas, arrastres en el vapor, desprendimiento de CO ₂ , fragilidad caustica
Salinidad (TSD)		Sales disueltas	Depósitos espumas y arrastres en el vapor
Cloruros	Cl ⁻	Sales disueltas	Aumento de la salinidad y corrosividad
Sílice	SiO ₂	Sales disueltas a veces coloidal	Incrustaciones y depósitos sobre turbinas y otros aparatos utilizadores
Hierro, manganeso	Fe, Mn	Sales disueltas o insolubles	Depósitos
Cobre	Cu	Sales disueltas o insolubles	Depósitos y corrosión

Tabla 4. Principales impurezas del agua y sus efectos.

Para el tratamiento del agua de caldera se prevé la descalcificación del agua de alimentación y la dosificación de agentes químicos como antiincrustante, secuestrante de oxígeno y dispersante, con el fin de evitar incrustaciones y corrosión tanto en la caldera como en las líneas de distribución, evitando así también atascos en los purgadores de vapor, y con ello, pérdidas de eficiencia.

5.4.1.2 Justificación del combustible empleado

Para la selección del mejor combustible a utilizar en la caldera se van a analizar las distintas alternativas existentes para ello.

Los combustibles se pueden clasificar según su estado físico en la naturaleza y su origen, de acuerdo con la tabla que se muestra a continuación:

TIPOS	CBLES. NATURALES	CBLES. ARTIFICIALES
Sólido	Biomasa Lignito Turba Hullas Antracitas	Coque y menudos de coque Alquitrán de carbón Carbón molido pulverizado Carbón vegetal Corteza, serrín, etc
Líquido	Crudo de petróleo	Gasolina Keroseno Gasoleos A,B,C Fuelóleos nº 1 Fuelóleos nº 2 y BIA
Gaseoso	Gas natural	Gas de refinería Gas de horno de coque y alto Gas pobre, gas de agua Gas de gasógeno Gas de regenerador G.L.P.'s (butano, propano)

Tabla 5. Clasificación de los distintos combustibles [6] [7].

Se ha decidido descartar los combustibles sólidos, ya que requieren un mayor tratamiento antes de ser introducidos en la caldera y un mayor espacio de almacenamiento. Además, producirían partículas durante la combustión.

Teniendo en cuenta que la planta podría contar con una acometida de gas natural, se prevé la instalación de una caldera de gas natural, emitiendo de este modo menos contaminantes que en el caso de emplear combustibles líquidos como el gasóleo C. Además, de esta forma se evita tener un almacenamiento de combustible en la planta, disminuyendo así el coste de inversión, y disminuyendo el riesgo al no tener material combustible almacenado.

5.4.2 Fluido refrigerante para reactores

Con el fin de mantener la temperatura del reactor (D-001) y del post-reactor (D-002) en 85°C de forma constante, se prevé la refrigeración de los reactores con algún fluido refrigerante. En este caso, como la temperatura del refrigerante puede estar comprendida entre 0 y 50°C, se prevé el empleo de agua de refrigeración, ya que es un buen fluido refrigerante y es barato. Para ello, se instalará una torre de refrigeración que enfriará el agua desde 35°C hasta 25°C.

Se instalará una torre con una potencia de refrigeración de 1.160kW. El caudal total de agua de refrigeración será de 83,67m³/h. Para más detalles ver hoja de datos en Anexo 5. Hojas de datos.

El Real Decreto 856/2003 establece que se debe controlar la calidad del agua con el fin de obtener unos niveles específicos asociados a ciertos parámetros que afectan principalmente a la calidad sanitaria del agua.

La siguiente tabla muestra los principales parámetros indicadores de la calidad del agua y su valor de referencia [8] [9].

Parámetro	Valor de referencia
Nivel de cloro (Biocida utilizado)	2 mg/l Cloro residual libre (según el fabricante)
Temperatura	Según condiciones de funcionamiento
pH	6,5-9,0
Conductividad	Debe estar comprendida entre los límites que permitan la composición química del agua (dureza, alcalinidad, cloruros, sulfatos, otros) de tal forma que no se produzcan fenómenos de incrustación y/o corrosión.
Turbidez	< 15 NFU ⁽¹⁾
Hierro total	< 2 mg/l
Recuento total de aerobios	< 10000 Ufc/ml
Legionella sp	> 1000 ≤ 10000 Ufc/L ⁽²⁾

Tabla 6. Calidad del agua de refrigeración.

5.4.2.1 Justificación del tratamiento de agua de torre

El agua que se destina a las torres de refrigeración generalmente contiene sales (cloro, sulfatos y carbonatos), gases disueltos (oxígeno y dióxido de carbono) e iones de metal (hierro y manganeso). La presencia de estos contaminantes provoca una serie de problemas, los más comunes son:

- La corrosión.
- Las incrustaciones provocadas por la precipitación de determinadas sales, sobre todo cálcicas y magnésicas.
- La proliferación de especies biológicas, como algas, larvas de moluscos, medusas y bacterias (como la legionella). Es muy importante disponer del agua en condiciones que no favorezcan el desarrollo de la bacteria ni mermen la acción de los tratamientos biocidas.

Estos problemas pueden deberse a la calidad del agua disponible, la localización geográfica y ambiental de las instalaciones (ciudad, zona industrial, zona de costa...) o el proceso al que sirven (temperaturas, circuitos abiertos o cerrados...).

Con el fin de evitar la presencia de estos contaminantes, se prevé la dosificación química de biocida y antiincrustante.

5.4.3 Instalación de aire comprimido

Esta instalación se diseña especialmente para abastecer a las líneas de aire de instrumentación y aire de servicio.

Habitualmente todas las plantas de procesos tienen en sus instalaciones dos compresores, los cuales en

condiciones normales de trabajo uno estará en funcionamiento y el otro en reserva. La instalación dispondrá de un calderín pulmón de aire y una red de tuberías de distribución.

Tras la compresión del aire captado de la atmósfera mediante el compresor, éste será filtrado por 1ª vez para reducir el número de partículas de aceite arrastradas desde el compresor en el aire, posteriormente será secado mediante un equipo de absorción para eliminar la condensación producida y por último será filtrado una 2ª vez para reducir las partículas que pueda transportar el aire. A continuación, se alimenta al calderín de aire comprimido, desde donde se dará servicio a los diferentes elementos que los requieran.

La red de aire de instrumentos abastece a todos los instrumentos de la planta, principalmente válvulas automáticas on/off y válvulas de control.

La red de aire de servicio abastece sistemas de limpieza u otros sistemas auxiliares mediante tomas rápidas instaladas en los diferentes botellones de aire comprimido que se encuentran distribuidos por la planta.

A continuación se indican cuáles son las calidades que deben tener las redes de aire comprimido según ISO 8573-1.

Tipo de aire	Partículas	Agua	Aceite
Proceso/servicios	Clase 1 (0,1 mg/L)	Clase 2 (-40 °C)	Clase 1 (0,1 mg/L)
Instrumentación	Clase 1 (0,1 mg/L)	Clase 2 (-40 °C)	Clase 1 (0,1 mg/L)

Tabla 7. Calidad del aire comprimido.

Los compresores serán capaces de aportar un caudal de aire comprimido de 132Nm³/h a una presión de 9bar (a), presión típica a la que se suministra a los instrumentos de proceso. Por otro lado, el calderín de aire comprimido tendrá una capacidad de 2m³. La distribución de aire comprimido por la planta se realizará en tuberías de aluminio. Para más detalles ver hoja de datos en Anexo 5. Hojas de datos.

5.5 Listado de equipos

A continuación se muestran los listados de equipos de procesos con algunas de sus características. Las listas están divididas en:

- Depósitos.
- Bombas y soplantes.
- Otros equipos.

Para mayor detalle observar las hojas de datos que se encuentran en el Anexo 4. Listados, y en el Anexo 5. Hojas de datos.

5.5.1 Depósitos

DESIGNACIÓN	FLUIDOS	VOLUMEN (m3)	Material
D-001	MCP, DCP, H3PO4, H2O, CaCO3	8	Hastelloy-C
D-002	MCP, DCP, H3PO4, H2O, CaCO3	2,5	AISI 316L
D-003A/B	Ácido fosfórico	300	PVDF
D-004	Agua de proceso	230	Acero al carbono
D-005	Condensados caldera	3,2	Acero al carbono
D-006	Agua y ácido fosfórico	0,5	Hastelloy-C
D-007	Biocida	0,2	HDPE
D-008	Antiincrustante	0,2	HDPE
D-009	Antiincrustante	0,2	HDPE
D-010	Dispersante	0,2	HDPE
D-011	Secuestrante de O2	0,2	HDPE
D-012	Aire	2	AISI 316L

Tabla 8. Listado de depósitos.

5.5.2 Bombas y soplantes

DESIGNACIÓN	FLUIDOS	CAUDAL (m3/h)	Presión (bar a)	Material
B-001A/B	Ácido fosfórico	6,67	4,2	Hastelloy-C
B-002A/B	Ácido fosfórico	4,32	7,3	Hastelloy-C
B-003A/B	Agua de proceso	7,96	2,5	Acero al carbono
B-004A/B	Condensados caldera	1,70	4,2	Acero al carbono
B-005A/B	MCP, DCP, H3PO4, H2O, CaCO3	13,52	3,0	Hastelloy-C
B-006	Cloruro de didecil dimetil amonio: 12,5 %	0,05	10,0	PVDF
B-007	Acido Hidroxietilen Difosfonico (60%)	0,05	10,0	PVDF
B-008	Acido Hidroxietilen Difosfonico (60%)	0,05	10,0	PVDF
B-009	Óxido de calcio (17%)	0,05	10,0	PVDF
B-010	Bisulfito de sodio	0,05	10,0	PVDF
B-011A/B	Agua de refrigeración	83,67	2,3	Acero al carbono
S-001	Aire	223.426	1,2	Acero al carbono

Tabla 9. Listado de bombas y soplantes.

5.5.3 Otros equipos

DESIGNACIÓN	EQUIPO	FLUIDOS	VOLUMEN (m3)	CAUDAL (m3/h)	DUTY (kW)	Material
HWG-001	Caldera	Vapor de agua	--	887 - 1,06	735,6	Acero al carbono
TR-001	Torre Refrigeración	Agua refrigeración	--	83,67	1.160,4	Polipropileno
A-001	Agitador	MCP, DCP, H3PO4, H2O, CaCO3	--	--	--	Hastelloy-C
A-002	Agitador	MCP, DCP, H3PO4, H2O, CaCO3	--	--	--	Hastelloy-C
INT-001	Intercambiador	Agua y ácido fosfórico	--	--	456	AISI 316L
Q-001	Quemador	Aire y gas natural	--	216.374	10.119,1	Acero al carbono
SIL-001A/B/C	Silo	Carbonato calcico	11	--	--	Acero al carbono
SIL-002A/B/C	Silo	MCP y DCP	382	--	--	Acero al carbono (Recubierto resina epoxi)
T-001	Tornillo	Carbonato calcico	--	1,18	--	Acero al carbono
T-002	Tornillo	Carbonato calcico	--	1,18	--	Acero al carbono
T-003	Tornillo	Carbonato calcico	--	1,18	--	Acero al carbono
T-004	Tornillo	MCP y DCP	--	2,39	--	AISI 316L
RD-001	Redler	MCP y DCP	--	49,77	--	AISI 316L
RD-002	Redler	MCP y DCP	--	9,95	--	AISI 316L
CT-001	Cinta	MCP y DCP	--	9,95	--	AISI 316L
CT-002	Cinta	MCP y DCP	--	9,95	--	AISI 316L
PM-001	Pugmill	MCP y DCP	--	67,35	--	Hastelloy-C
HE-001	Secador	MCP y DCP	--	67,35	--	Acero al carbono (Recubierto resina epoxi)
EC-001	Elevador cangilones	MCP y DCP	--	57,33	--	Acero al carbono
CR-001	Criba	MCP y DCP	--	57,33	--	Acero al carbono
CR-002	Criba	MCP y DCP	--	43	--	Acero al carbono
M-001	Molino	MCP y DCP	--	14,33	--	AISI 304L
FM-001	Filtro mangas	MCP, DCP y gases de combustión	--	225.515	--	Acero al carbono
CH-001	Chimenea	Gases de combustión	--	225.355	--	Acero al carbono
C-001A/B	Compresor	Aire comprimido	--	132Nm3/h	--	Acero al carbono
DR-001A/B	Secador aire	Aire comprimido	--	132Nm3/h	--	Acero al carbono
DESC-001	Descalcificadora	Agua	--	200L/h	--	Polipropileno

Tabla 10. Listado de otros equipos.

5.6 Instrumentación y control

Para poder realizar la puesta en marcha, la operación y las paradas de proceso en unas condiciones de funcionamiento adecuadas, se diseña el sistema de control del proceso. Para ello, se definirán los lazos de control necesarios de forma que, manipulando ciertas variables (variables manipuladas), la planta será capaz de controlar otras variables de operación (variables controladas).

Con el fin de conocer el valor de las variables a controlar, se instalan dispositivos de medida que son capaces de transmitir en tiempo real las distintas señales generadas al centro de control.

Todos estos elementos se representan en los denominados Diagramas de Instrumentación y Control de Procesos (P&ID), que pueden observarse en el Anexo 2. Planos.

5.6.1 Definición de la instrumentación

Como se puede observar en los Diagramas de Instrumentación y Control, los elementos de medición empleados son los que se enumeran a continuación.

5.6.1.1 Transmisor de presión

Los transmisores de presión miden la presión en una línea o punto concreto y transforma la señal recibida a una señal eléctrica de 4-20 mA. Esa señal analógica es conducida mediante dos cables, llegando hasta la sala de control, donde los operadores de la planta reciben la información. Además esa señal puede estar conectada a un bucle de control de presión, de modo que si la presión deseada se sale del rango dado puede provocar la parada o la variación de la frecuencia de trabajo del equipo de bombeo, si es el caso, para evitar sobrepresión en la impulsión o cavitación en la aspiración.

5.6.1.2 Indicador de presión

Los indicadores de presión, también llamados manómetros, se emplean para conocer la presión en un determinado punto y únicamente se puede visualizar en campo. Normalmente se emplea para conocer la presión a la entrada y a la salida de las bombas.

5.6.1.3 Sensor o interruptor de nivel

Los sensores de nivel se emplean para controlar el nivel de líquido de todos los depósitos de la instalación. Se han instalado dos sensores por depósito; el primero indica el nivel mínimo de líquido en el depósito y el segundo indica el nivel máximo. En este caso, se instalarán sensores de nivel de tipo horquilla vibrante.

Llevan asociados una alarma de nivel bajo y nivel alto respectivamente que indican el estado de los depósitos en la sala de control: “Lleno completamente” ó “Vacío completamente”.

5.6.1.4 Transmisor de nivel

Estos instrumentos indican el nivel exacto de líquido en los depósitos de la instalación. Para ello transforman la señal de nivel de líquido a una señal de entre 4 y 20 mA, que es enviada al panel de control. Estos equipos llevan asociados un interlock que en cuanto detectan que el nivel ha alcanzado el nivel mínimo, paran la bomba de extracción de fluido, mientras que en caso contrario, si detectan nivel alto, detiene la bomba que llena el tanque.

Para estas aplicaciones se prevé la instalación de transmisores de nivel tipo radar.

5.6.1.5 Transmisor e indicador de temperatura

Este instrumento se encarga de medir la temperatura del fluido del proceso en un punto exacto de la planta, y transforma la señal de temperatura a una señal eléctrica de 4-20 mA. Normalmente, estos sensores captan la temperatura a través de una vaina. En este caso se emplearán termopares y termorresistencias.

5.6.1.6 Transmisor de caudal

Los caudalímetros usados para gases pueden ser ultrasonidos, vortex o incluso caudalímetros másicos por efecto coriolis. En este caso, para la medición de caudal en líquidos emplearemos caudalímetros vortex,

que están basados en el principio de generación de vórtices. Un cuerpo que atraviese un fluido generará vórtices flujo abajo. Estos vórtices se forman alternándose de un lado al otro causando diferencias de presión, estas son medidas por un cristal piezoeléctrico. La velocidad de flujo es proporcional a la frecuencia de formación de los vórtices [10].

Son equipos de bajo mantenimiento y buena precisión.

5.6.1.7 Analizador de conductividad

Este instrumento se encarga de medir la conductividad de una solución líquida. Se emplea principalmente para saber la conductividad del agua de refrigeración y del agua de la caldera de vapor, con el fin de realizar las purgas del sistema para prevenir incrustaciones y corrosión.

5.6.1.8 Analizador de pH

Este instrumento se encarga de medir el pH de una solución líquida. Se emplea principalmente para saber el pH de la disolución de ácido fosfórico en la alimentación al reactor y el pH de la disolución reaccionante de salida del reactor.

5.6.1.9 Células de pesaje

Una célula de carga o de pesaje, es un sensor de fuerza que transforma una energía mecánica en otra eléctrica medible. Consiste en el empleo de galgas extensiométricas para determinar el peso de un producto. En este caso se instalarán células de pesaje en tolvas, silos y tornillos.

5.6.2 Definición de los lazos de control

A continuación se definirán los lazos de control principales del sistema de control de la planta. Los lazos que se consideran lo suficientemente similares en cuanto a funcionamiento y estructura se han agrupado, presentando la descripción únicamente de uno de ellos.

5.6.2.1 L-TT-107

Necesidad de control: Control de la temperatura de la disolución de ácido fosfórico de alimentación al reactor (D-001).

Características:

VARIABLE CONTROLADA	Temperatura de salida fluido a calentar
VARIABLE MANIPULADA	Caudal de alimentación de vapor al intercambiador (INT-001)
PUNTO DE CONSIGNA	85°C
TIPO DE LAZO	Feedback

Descripción: La disolución de ácido fosfórico en agua debe alimentarse al reactor a una temperatura de 85°C. Para ello, se hace pasar por un intercambiador de carcasa y tubos por donde circula en la carcasa una corriente de vapor. El lazo de temperatura se encarga de medir la temperatura de la disolución a la salida del intercambiador, y en función de si el valor se encuentra por encima o por debajo del valor de set-point de temperatura, la válvula que controla el caudal de vapor cierra o abre respectivamente, regulando el caudal de vapor hasta que la temperatura medida se ajuste a la temperatura de set-point.

Instrumentación del lazo:

INSTRUMENTO	DENOMINACIÓN	UBICACIÓN
TRANSMISOR	TT-107	Campo
CONTROLADOR	TIC-107	Panel de control
ELEMENTO FINAL	TCV-107	Campo

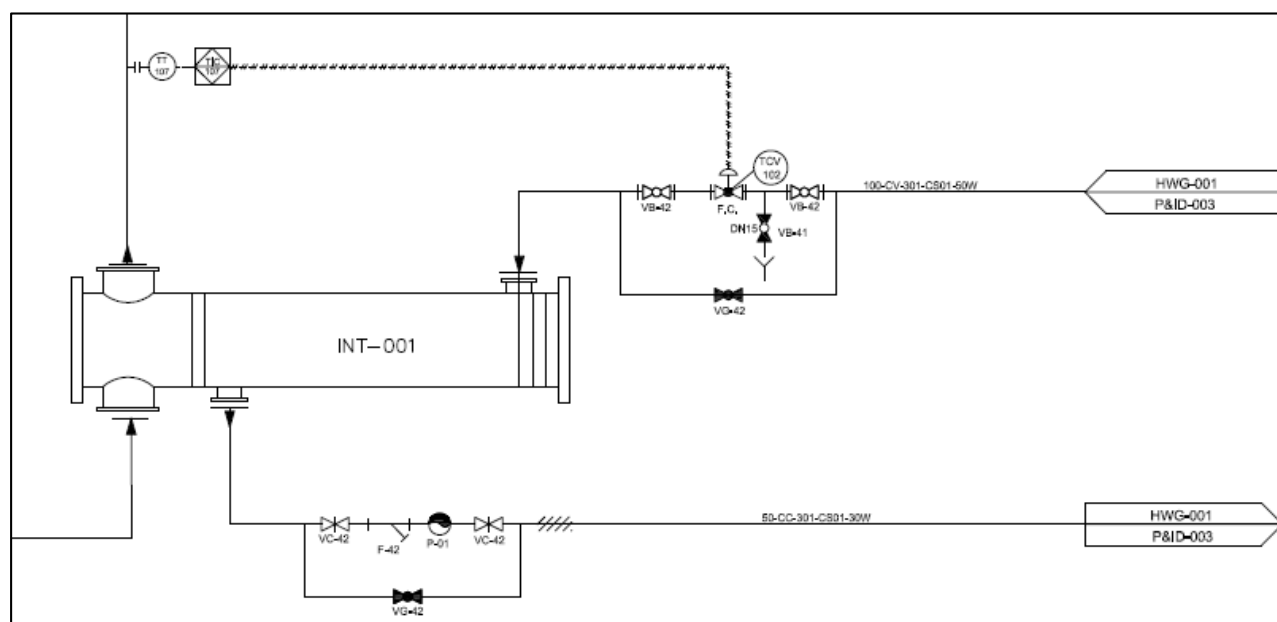


Figura 5. Lazo de control TT-107.

5.6.2.2 L-TT-104/ L-TT-105

Necesidad de control: Control de temperatura en el reactor (D-001).

Características:

VARIABLE CONTROLADA	Temperatura del reactor
VARIABLE MANIPULADA	Caudal de alimentación de agua de refrigeración al serpentín.
PUNTO DE CONSIGNA	85°C
TIPO DE LAZO	Feedback

Descripción: La temperatura en el reactor debe mantenerse a 85°C. Como la reacción es exotérmica, genera calor que habría que retirar para mantener la temperatura constante. Para ello se instala un serpentín de refrigeración con agua de torre. El lazo de temperatura se encarga de medir la temperatura del tanque, y en función de si el valor se encuentra por encima o por debajo del valor de set-point de temperatura, la válvula que controla el caudal de agua de refrigeración cierra o abre respectivamente, regulando el caudal agua hasta que la temperatura medida se ajuste a la temperatura de set-point.

Instrumentación del lazo:

INSTRUMENTO	DENOMINACIÓN	UBICACIÓN
TRANSMISOR	TT-104 / TT-105	Campo
CONTROLADOR	TIC-104 / TIC-105	Panel de control
ELEMENTO FINAL	TCV-101	Campo

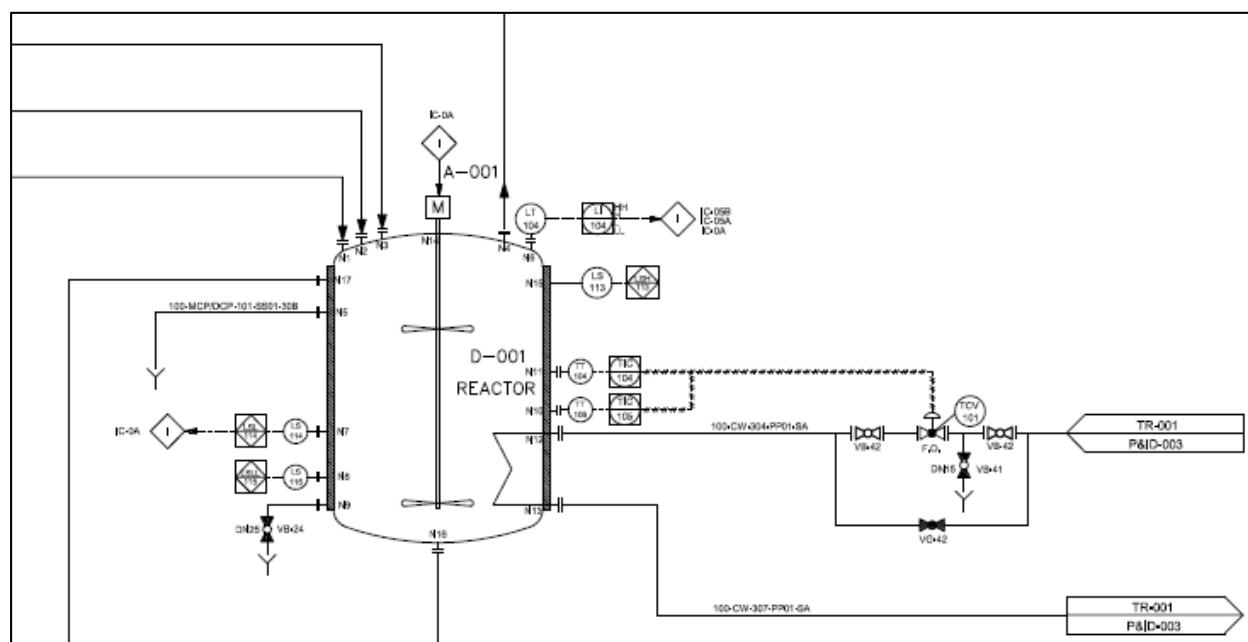


Figura 6. Lazo de control TT-104/TT-105.

De igual modo se controla la temperatura en el post-reactor (D-002), como puede verse en el Anexo 2. Planos.

5.6.2.3 L-AT-102

Necesidad de control: Control de pH en el reactor (D-001).

Características:

VARIABLE CONTROLADA	pH en el reactor (D-001)
VARIABLE MANIPULADA	Caudal de alimentación de carbonato cálcico.
PUNTO DE CONSIGNA	3 - 4
TIPO DE LAZO	Feedback

Descripción: El pH en el reactor debe mantenerse en un valor de 3-4. El lazo de control de pH se encarga de medir el pH del tanque, y en función de si el valor se encuentra por encima o por debajo del valor de set-point de pH, las válvulas alveolares que controlan el caudal de decarga de carbonato cálcico sobre los tornillos cierran o abren respectivamente, regulando el caudal hasta que el pH medido se ajuste al valor de set-point.

Instrumentación del lazo:

INSTRUMENTO	DENOMINACIÓN	UBICACIÓN
TRANSMISOR	AT-102	Campo
CONTROLADOR	AIC-102	Panel de control
ELEMENTO FINAL	HS-101/102/103	Campo

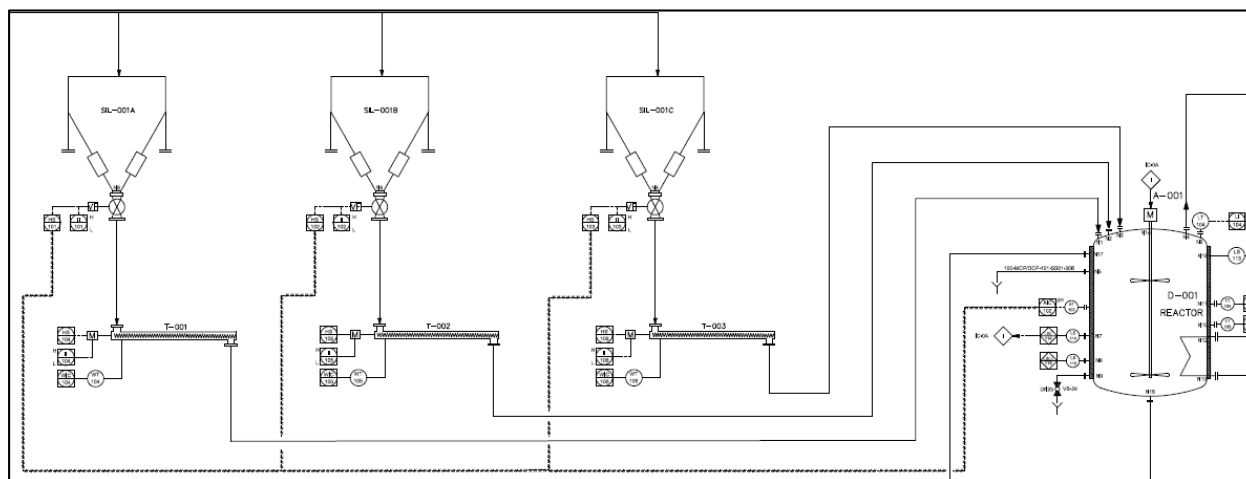


Figura 7. Lazo de control de pH en el reactor (D-001).

5.6.2.4 L-FC-101

Necesidad de control: Control de relación de caudales en la disolución de ácido fosfórico.

Características:

VARIABLE CONTROLADA	Relación de caudal de ácido fosfórico y agua.
VARIABLE MANIPULADA	Caudal de ácido fosfórico y caudal de agua.
PUNTO DE CONSIGNA	1,03
TIPO DE LAZO	Feedback

Descripción: La relación de caudales ácido fosfórico/agua se debe mantenerse en un valor de 1,03. El lazo de control de caudal se encarga de medir los caudales de cada reactivos y, en función de si el valor se encuentra por encima o por debajo del valor de set-point, las válvulas que controlan los caudales cierran o abren respectivamente, regulando los caudales hasta que la relación de caudales medidos se ajuste al valor de set-point, para un caudal total fijado previamente.

Instrumentación del lazo:

INSTRUMENTO	DENOMINACIÓN	UBICACIÓN
TRANSMISOR	FT-101/102	Campo
CONTROLADOR	FC-101	Panel de control
ELEMENTO FINAL	FCV-101/102	Campo

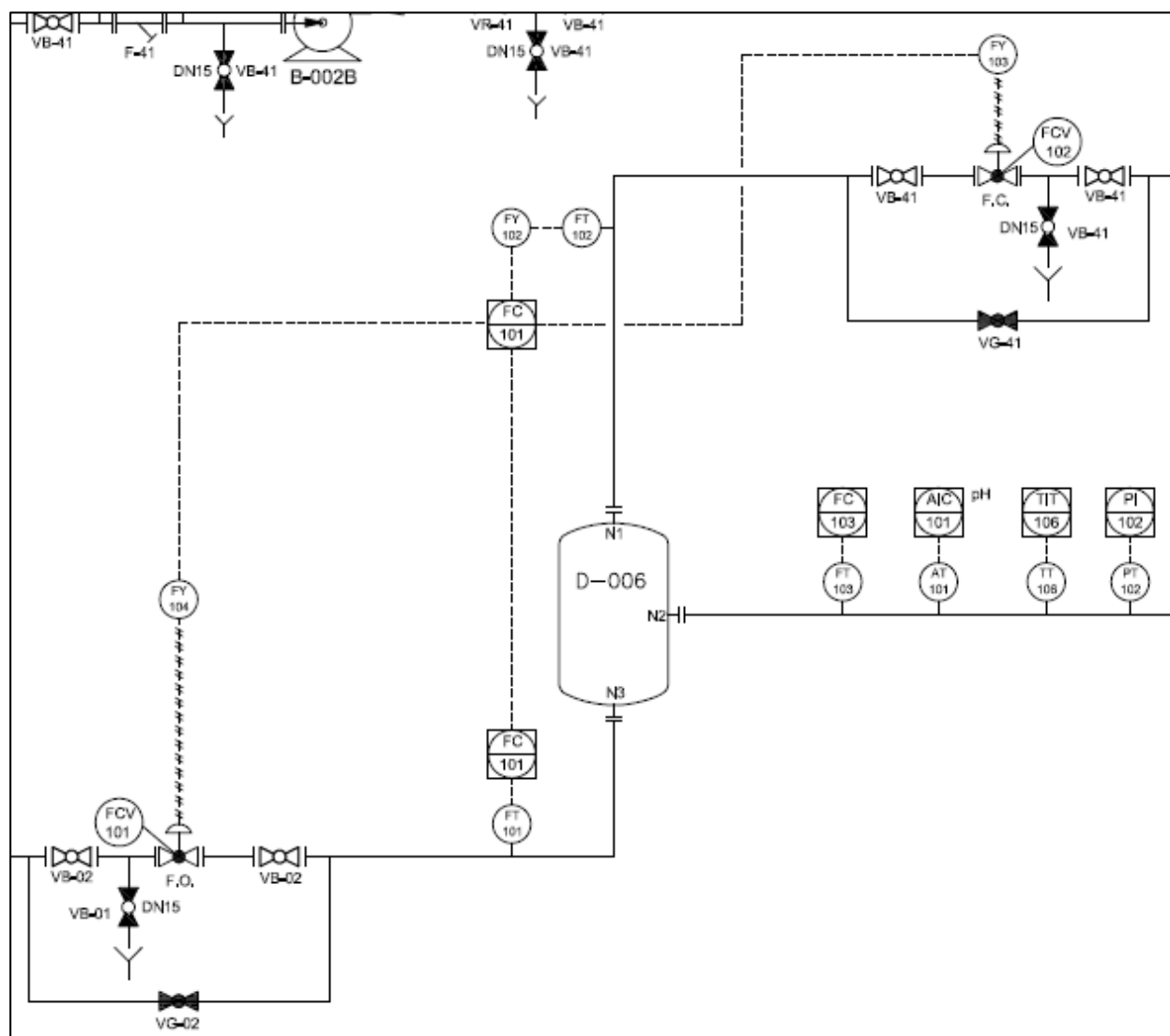


Figura 8. Lazo de control de relación de caudales.

5.6.2.5 L-AT-301

Necesidad de control: Control de conductividad en torre de refrigeración (TR-001).

Características:

VARIABLE CONTROLADA	Conductividad del agua en torre de refrigeración.
VARIABLE MANIPULADA	Válvula automática de purga.
PUNTO DE CONSIGNA	5 μ S/cm
TIPO DE LAZO	Feedback

Descripción: El agua de torre de refrigeración no debe sobrepasar un límite de conductividad. Por este hecho, se realiza una purga automática del sistema. El conductivímetro detecta que la conductividad ha superado el límite y abre la válvula para purgar el sistema, mientras permite la entrada de agua de reposición.

Instrumentación del lazo:

INSTRUMENTO	DENOMINACIÓN	UBICACIÓN
TRANSMISOR	AT-301	Campo
CONTROLADOR	AIC-301	Panel de control
ELEMENTO FINAL	ACV-301	Campo

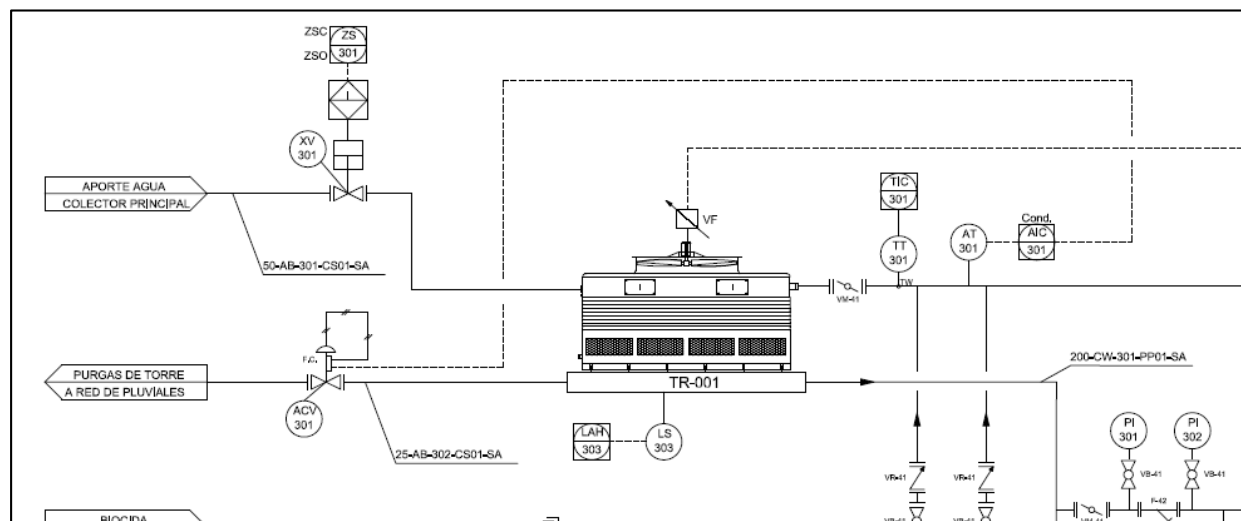


Figura 9. Lazo de control de conductividad en la torre de refrigeración.

5.6.2.6 L-PT-401

Necesidad de control: Control de la presión en el calderín de aire comprimido.

Características:

VARIABLE CONTROLADA	Presión en el calderín
VARIABLE MANIPULADA	Compresor
PUNTO DE CONSIGNA	9 barg
TIPO DE LAZO	Feedback

Descripción: El aire comprimido se almacena en el calderín a 9bar. Mientras, los consumidores (válvulas y tomas rápidas para limpieza) van consumiendo el aire, disminuyendo la presión. Cuando el transmisor de presión detecta el límite inferior de presión, 6,5 bar, el controlador provoca el arranque del compresor C-01A/B, hasta que la presión alcanza de nuevo el límite superior.

Instrumentación del lazo:

INSTRUMENTO	DENOMINACIÓN	UBICACIÓN
TRANSMISOR	PT-401	Campo
CONTROLADOR	PIC-402	Panel de control
ELEMENTO FINAL	C-001A/B	Campo

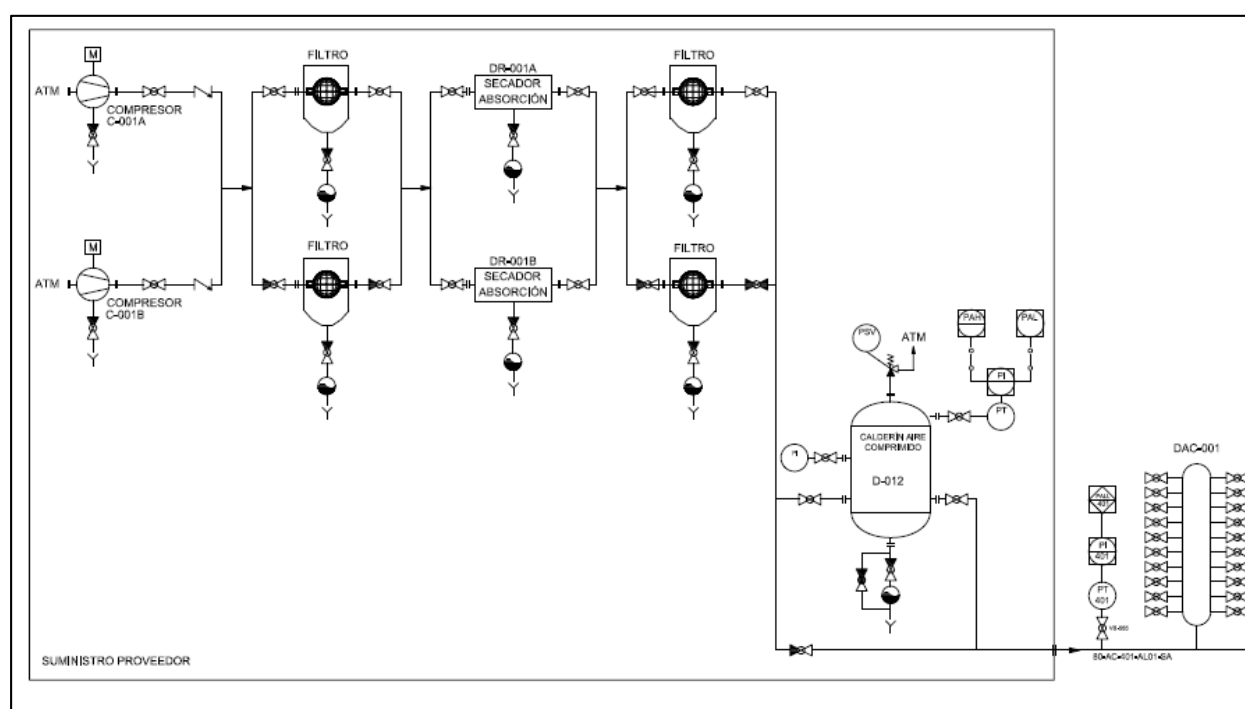


Figura 10. Lazo de control de presión en el calderín de aire comprimido.

5.6.3 Definición de medidas de seguridad

Para un correcto funcionamiento de la instalación y cumplir las medidas de seguridad necesarias, se instalan los siguientes elementos. De igual modo que en el caso anterior, la mayoría de las medidas de seguridad son igualmente implementadas en el resto de equipos, por lo que únicamente se explicará una de ellas.

5.6.3.1 Interlocks

Los transmisores de nivel incorporan unos interlocks, cuyo fin es detener una actividad cuando el nivel de un tanque se encuentra en el nivel máximo o por debajo de un nivel determinado. Pueden realizar:

- Parada de la bomba de vaciado cuando el transmisor de nivel indica el nivel mínimo. De lo contrario, la bomba podría empezar a cavitarse, produciendo así daños en el equipo y en las tuberías a las que se encuentra interconectado.
- Parada de la bomba de llenado cuando el transmisor de nivel indica el nivel máximo. Si no lo hiciera, el tanque continuaría llenándose hasta alcanzar la tubuladura de rebose, por donde saldría fluido.
- Parada del agitador al alcanzar una temperatura mínima establecida. Cuando el nivel alcanza la altura mínima establecida (normalmente la mitad del tanque) el agitador se detiene. Si el nivel de líquido continuara bajando, el agitador podría comenzar a trabajar en vacío (sin líquido), produciendo daños al equipo.

En la siguiente figura se muestran cada uno de los casos comentados anteriormente para el tanque de ácido fosfórico.

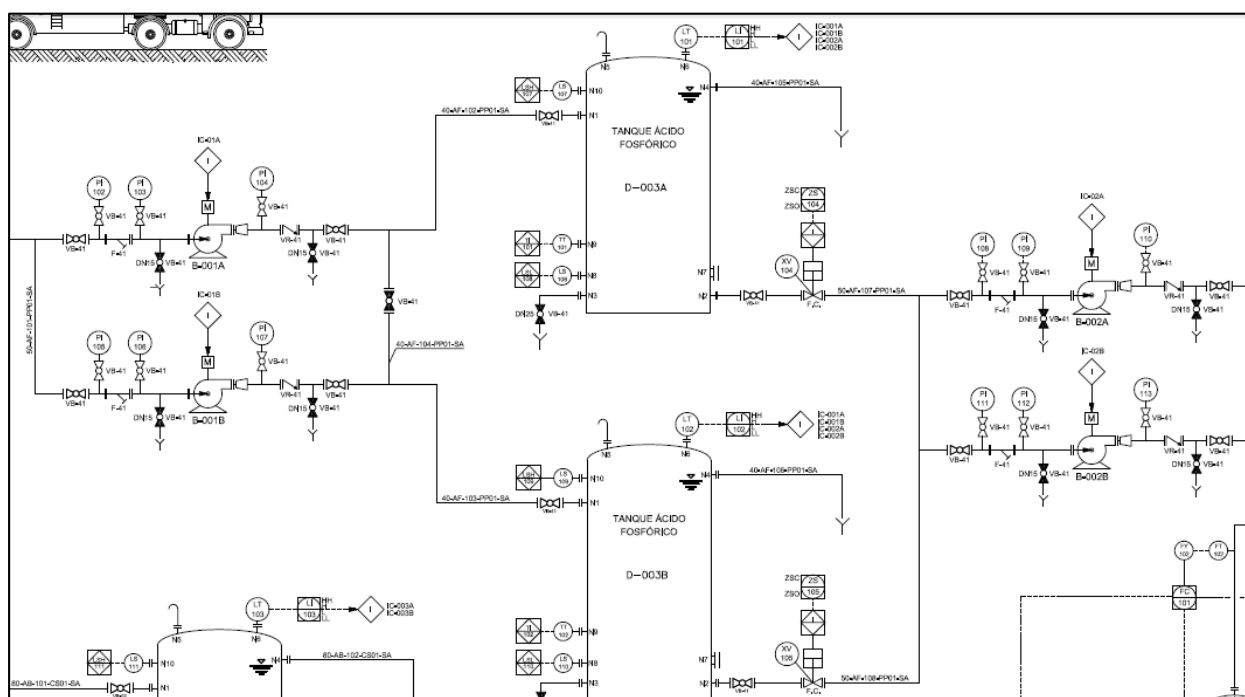


Figura 11. Interlocks en bombas de llenado y vaciado.

5.6.3.2 Válvulas de seguridad

Dentro de las válvulas de seguridad, podemos encontrar:

- Válvulas de presión y vacío

Este tipo de válvula se ha instalado en los silos de almacenamiento de MCP/DCP. Producen la apertura de la válvula ante un incremento o decremento de presión fuera de los límites de tarado establecidos.

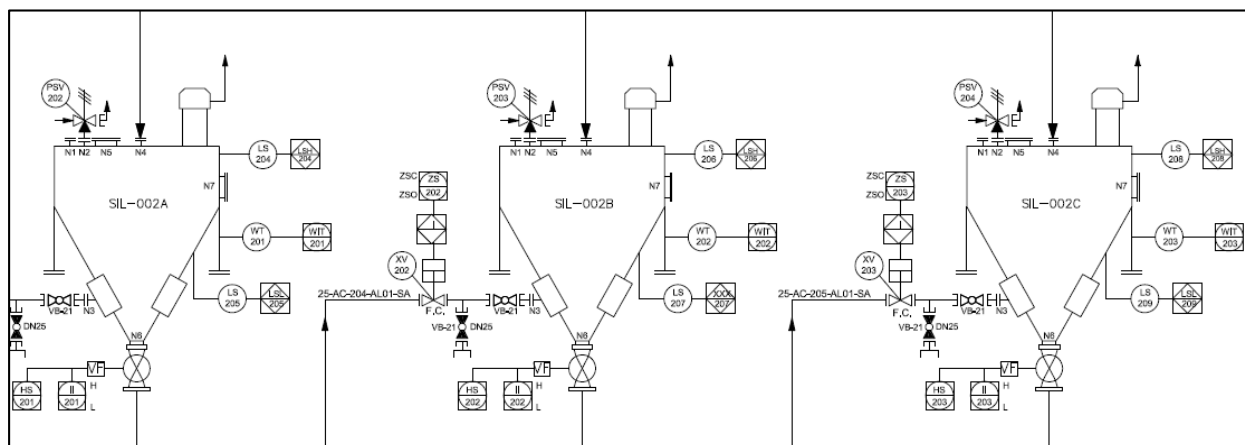


Figura 12. Válvulas de seguridad en silos.

- Válvulas de seguridad (presión)

Estas válvulas de seguridad se disparan únicamente cuando la presión alcanza una presión máxima de tarado de la válvula, que se encuentra siempre por debajo de la presión de diseño del sistema.

Este tipo de válvulas de seguridad se ha instalado en lugares donde se pueda producir altas presiones, por ejemplo, en la caldera de vapor (en este caso se encuentran por duplicado, ya que así lo requiere la normativa).

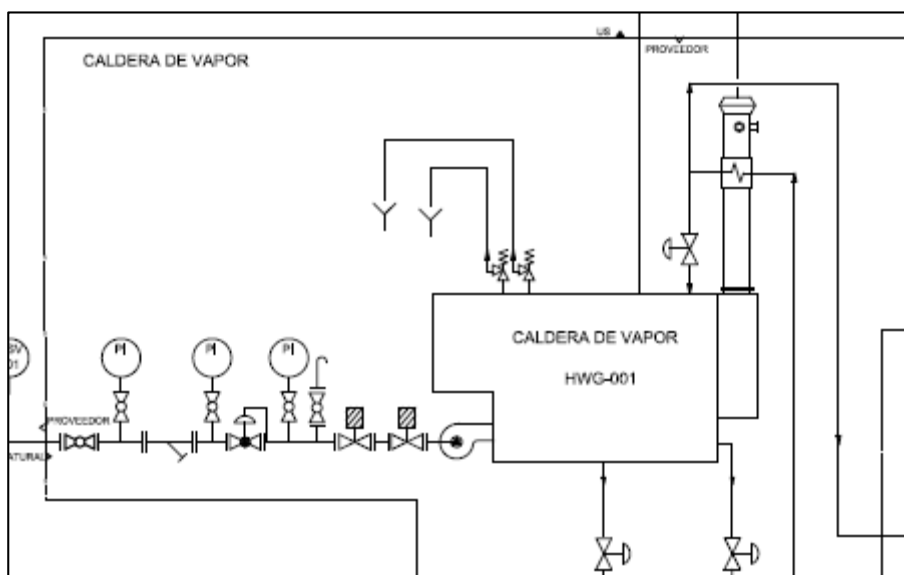


Figura 13. Válvulas de seguridad.

6 DESCRIPCIÓN DE LA PLANTA

Los detalles no son los detalles. Los detalles son el diseño.

Charles Eames

La nueva planta se ubica en un área de 30.600m². Se trata de una parcela de 170x180m aproximadamente, a la cual se accede por una carretera que linda con el extremo oeste del límite de la parcela. Desde esta carretera se accede tanto a la entrada principal, como a la entrada secundaria. La entrada principal, se encuentra en la esquina noroeste de la planta, encontrando a su izquierda el edificio de oficinas, los aparcamientos y casetilla de control de acceso, mientras que a su derecha se encuentran las salas eléctricas.

Por otro lado, la entrada secundaria se encuentra cerca de la esquina suroeste de la planta, dejando a su derecha las salas eléctricas y a su izquierda la balsa de aguas residuales. Toda la superficie de la parcela se encuentra a la misma cota.

Las diferentes ocupaciones de la parcela se distribuyen ocupando las siguientes superficies:

EDIFICIO DE OFICINAS	600 m2.
NAVE ALMACÉN Y TALLER	450 m2.
ALMACENAMIENTO SOLIDOS GRANEL	700 m2.
LABORATORIO	100 m2.
SALA DE CONTROL	100 m2.
EDIFICIO DE PROCESOS	1820 m2.
SALA DE CALDERAS	50 m2.
SALA DE COMPRESORES	50 m2.
DECANTADOR	100 m2.
BALSA DE PLUVIALES/RESIDUALES	600 m2.
SALA DE BOMBAS/POZO	100 m2.
SALAS ELÉCTRICAS	720 m2.
TOTAL PARCELA	30.600 m2.

Tabla 11. Superficies ocupadas en planta.

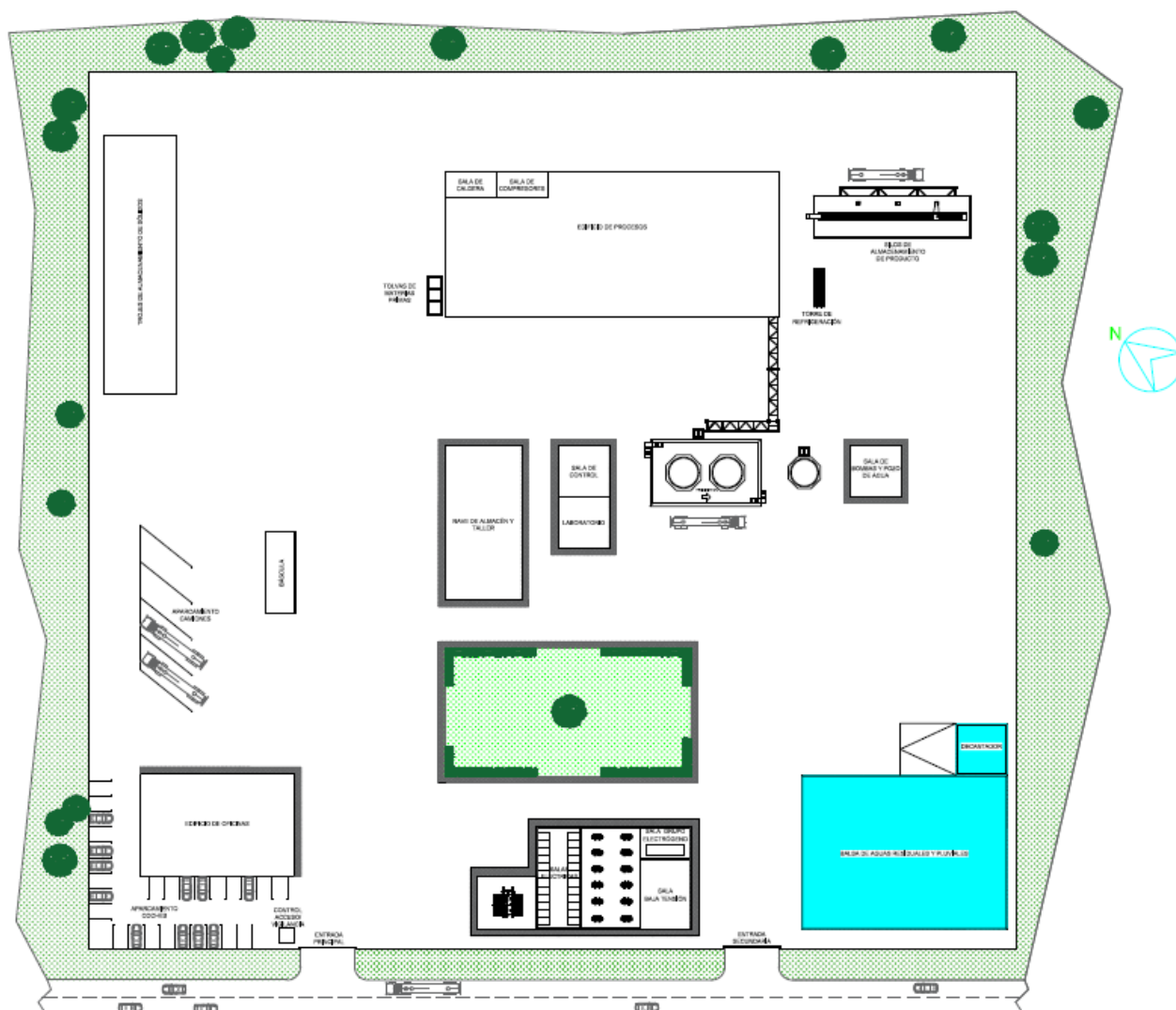


Figura 14. Lay-out general de la planta.

6.1 Edificación

6.1.1 Edificio de oficinas

El edificio de oficinas está organizado interiormente en dos plantas. En la planta inferior se encuentra el vestíbulo con un puesto de recepción, dos vestuarios diferenciados por sexos, una oficina desde donde se realiza el pesaje de camiones en las básculas, un cuartillo con elementos de limpieza, una sala de descanso y un comedor. En la planta superior se encuentra la dirección, dos cuartos de baño diferenciados por sexos, una sala de reuniones y la sala de administración.

La cimentación se resuelve mediante losa de hormigón HA-25 sobre capa de hormigón de limpieza HM-10 de 10 cm de espesor.

La estructura se resuelve mediante muro de carga formada por fábrica de bloques de termoarcilla de 29 cm de espesor arriostrado superiormente mediante zunchos de coronación construido en hormigón armado HA-25 y armadura de acero corrugado B 400S.

Los forjados serán de canto de 22+4cm y se realizarán con viguetas semirresistentes de celosía, capa de compresión de 4cm de hormigón HA-25 con mallazo de retracción en acero B-400S de 6 mm de diámetro dispuestos en cuadrícula de 30 x 30 cm.

El edificio cuenta con una cubierta plana no transitable de hormigón y gravilla. La formación de pendientes se realizará mediante hormigón aligerado. El conjunto se impermeabilizará convenientemente mediante membranas de asfálticas.

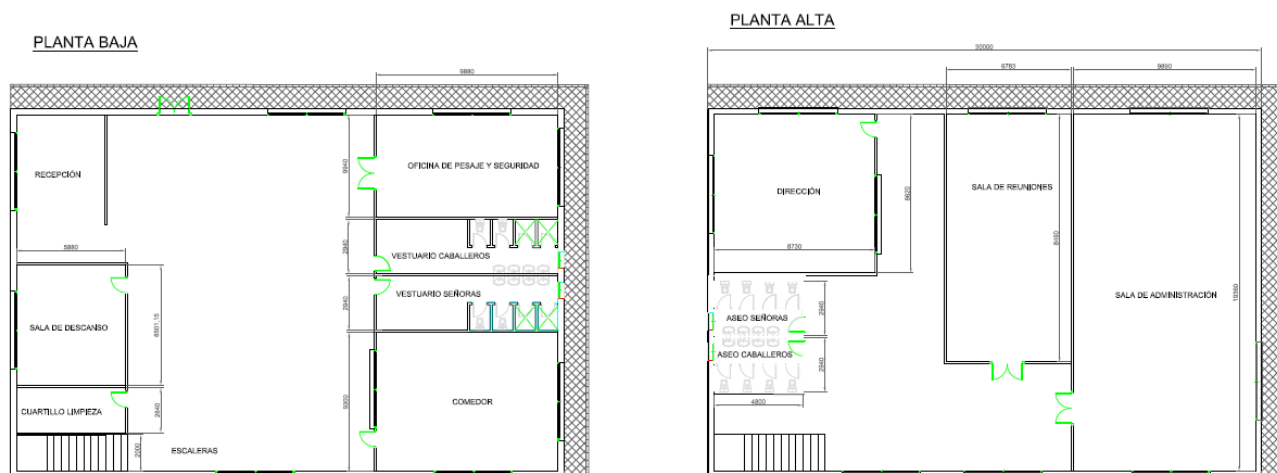


Figura 15. Edificio de oficinas.

6.1.2 Edificio de procesos

El edificio de procesos será en edificio principal de la planta, donde se producirá la transformación de las materias primas en productos. En este edificio se encuentran la mayoría de equipos de proceso, además de la sala de calderas y la sala de compresores.

Se construirá una nave cubierta de estructura metálica cerrada perimetralmente y formada por 4 plantas. Las fachadas se completan a base de paneles prefabricados de hormigón liso de 20 cm de espesor con aislamiento interior incorporado. El conjunto del edificio ocupa un espacio de 1.820 m², con las siguientes medidas 65x28m.

La cubierta será metálica de acero galvanizado, S-275-JR en perfiles de diversas secciones para formalizar la estructura de pilares y cubierta, instalada mediante uniones atornilladas en obra. La cubierta se diseña a dos aguas con una inclinación del 10 %.

La cimentación se realiza a base de zapatas aisladas de hormigón armado.

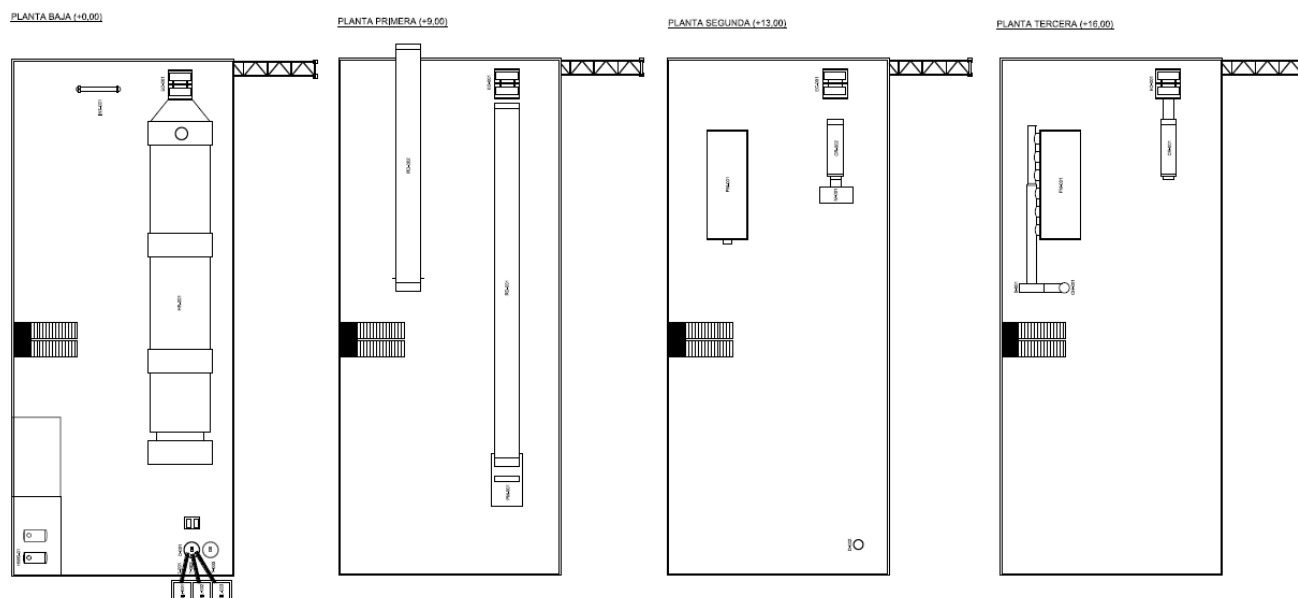


Figura 16. Edificio de procesos.

6.1.3 Edificio almacén y taller

El edificio de almacén y taller almacenará las herramientas necesarias para la reparación, limpieza de cualquier elemento de la planta.

Se construirá una nave cubierta de estructura metálica cerrada perimetralmente y formada por 4 pórticos (3 vanos) separados a 10 m. Las fachadas se completan a base de paneles prefabricados de hormigón liso de 20 cm de espesor con aislamiento interior incorporado. El conjunto del edificio ocupa un espacio de 450 m², con las siguientes medidas 30x15m.

La cubierta será metálica de acero galvanizado, S-275-JR en perfiles de diversas secciones para formalizar la estructura de pilares y cubierta, instalada mediante uniones atornilladas en obra. La cubierta se diseña a dos aguas con una inclinación del 10 %.

La cimentación se realiza a base de zapatas aisladas de hormigón armado.

6.1.4 Nave de almacenamiento de sólidos a granel

La nave de almacenamiento de sólidos a granel se contruye para el almacenamiento de las materias primas sólidas necesarias para la formulación de la receta de obtención de productos.

Consistirá en una nave cubierta de estructura metálica cerrada perimetralmente por tres de sus 4 lados y formada por 6 pórticos (5 vanos) separados a 10 m. Las fachadas se completan a base de paneles prefabricados de hormigón liso de 20 cm de espesor con aislamiento interior incorporado. El conjunto del edificio ocupa un espacio de 700 m², con las siguientes medidas 50x14m.

La cubierta será metálica de acero galvanizado, S-275-JR en perfiles de diversas secciones para formalizar la estructura de pilares y cubierta, instalada mediante uniones atornilladas en obra. La cubierta se diseña a un agua con una inclinación del 10 %.

La cimentación se realiza a base de zapatas aisladas de hormigón armado.

6.1.5 Sala de control

La sala de control se ha previsto para la realización del seguimiento del proceso de fabricación y su control. Se encuentra junto al laboratorio y la nave de taller y almacén.

La cimentación se resuelve mediante losa de hormigón HA-25 sobre capa de hormigón de limpieza HM-10 de 10 cm de espesor.

La estructura se resuelve mediante muro de carga formada por fábrica de bloques de termoarcilla de 29 cm de espesor arriostrado superiormente mediante zuncho de coronación construido en hormigón armado HA-25 y armadura de acero corrugado B 400S.

Los forjados serán de canto de 22+4cm y se realizarán con viguetas semirresistentes de celosía, capa de compresión de 4cm de hormigón HA-25 con mallazo de retracción en acero B-400S de 6 mm de diámetro dispuestos en cuadrícula de 30 x 30 cm. El edificio cuenta con una cubierta plana no transitable de hormigón y gravilla. La formación de pendientes se realizará mediante hormigón aligerado. El conjunto se impermeabilizará convenientemente mediante membranas de asfálticas.

6.1.6 Laboratorio

El laboratorio se ha previsto para la realización de las pruebas de calidad tanto de materias primas como de productos. Se encuentra junto a la sala de control y la nave de taller y almacén.

La cimentación se resuelve mediante losa de hormigón HA-25 sobre capa de hormigón de limpieza HM-10 de 10 cm de espesor.

La estructura se resuelve mediante muro de carga formada por fábrica de bloques de termoarcilla de 29 cm de espesor arriostrado superiormente mediante zuncho de coronación construido en hormigón armado HA-25 y armadura de acero corrugado B 400S.

Los forjados serán de canto de 22+4cm y se realizarán con viguetas semirresistentes de celosía, capa de compresión de 4cm de hormigón HA-25 con mallazo de retracción en acero B-400S de 6 mm de diámetro dispuestos en cuadrícula de 30 x 30 cm. El edificio cuenta con una cubierta plana no transitable de hormigón y gravilla. La formación de pendientes se realizará mediante hormigón aligerado. El conjunto se impermeabilizará convenientemente mediante membranas de asfálticas.

6.1.7 Sala de bombas

La sala de bombas se ha previsto para contener los grupos de bombeo de agua de proceso de la planta desde el pozo de bombeo hasta el depósito de almacenamiento de agua. Este edificio se encuentra junto al depósito de agua de proceso.

Se construirá una nave cubierta de estructura metálica cerrada perimetralmente y formada por 2 pórticos (1 vano) separados a 10 m. Las fachadas se completan a base de paneles prefabricados de hormigón liso de 20 cm de espesor con aislamiento interior incorporado. El conjunto del edificio ocupa un espacio de 100 m², con las siguientes medidas 10x10m.

La cubierta será metálica de acero galvanizado, S-275-JR en perfiles de diversas secciones para formalizar la estructura de pilares y cubierta, instalada mediante uniones atornilladas en obra. La cubierta se diseña a dos aguas con una inclinación del 10 %.

La cimentación se realiza a base de zapatas aisladas de hormigón armado.

6.2 Urbanización y obras civiles

6.2.1 Muros

Para la seguridad de la planta se ha previsto construir un muro perimetral que rodee la planta de modo que las únicas entradas/salidas sean las previstas anteriormente.

Los muros se ha previsto que sean de hormigón armado "in situ", estables al deslizamiento y al vuelco con los coeficientes de seguridad preceptivos, f.s.=1,5 mínimo. Deben ser diseñados para resistir los esfuerzos generados por todas las cargas previstas. En general, los muros de la urbanización tienen una altura de 3,4 m desde la cimentación hasta su coronación.

6.2.2 Jardinería

Como complemento a la urbanización y dentro de las medidas de integración paisajística contempladas tanto en la habilitación de la parcela como en el desarrollo del proyecto, se ha contemplado la instalación espacios verdes y de jardinería integrados en la urbanización.

Con función ornamental, se han previsto intalar zonas verdes entre las salas eléctricas y la sala de control y laboratorio.

6.2.3 Infraestructuras

Dentro de la urbanización se han previsto las infraestructuras complementarias siguientes:

6.2.3.1 Red de saneamiento de aguas fecales

Esta red recoge los vertidos de aguas fecales sanitarias del edificio de oficinas transportándolas mediante una tubería de PVC de 500 mm de diámetro exterior, según el caudal de agua a transportar, hasta la red de aguas fecales más cercana del polígono.

6.2.3.2 Red de comunicaciones

Esta red sirve de modo interno principalmente para comunicaciones entre las diferentes naves de la planta.

Las conducciones para el cableado son de polietileno de doble pared de 110 mm de diámetro colocadas en zanja y se han proyectado arquetas de registro en las acometidas y en los cruces de calzada, intercomunicando las salas de cuadros de control dispuestas junto a los principales núcleos de distribución eléctrica de la planta.

6.2.3.3 Red de alumbrado exterior

Esta red cubre todos los viales de la planta. Las conducciones para el cableado son de polietileno de doble pared de 110 mm de diámetro colocadas en zanja y se han proyectado arquetas de registro en las acometidas y en los cruces de calzada.

Básicamente se disponen báculos de nueve metros de altura en los viales que rodean la planta. Estos báculos tienen luminarias cerradas de fundición de aluminio con lámparas de vapor de sodio de alta presión de 150w.

6.3 Instalación eléctrica

Se prevé que el Centro disponga de una acometida a la tensión de 66kV. Se realizará mediante línea eléctrica dedicada de doble circuito para la planta y sus sistemas auxiliares, a conectar en una SET de la Compañía Suministradora.

La acometida llegará a un centro de medida y seccionamiento de compañía para acceso y operaciones, ubicado en la sala de celdas de MT y desde allí se conectarán a las correspondientes celdas de MT para distribución.

La estructura básica del Sistema Eléctrico de la planta se configurará en base a las tensiones de trabajo impuestas por las condiciones técnicas de la compañía suministradora.

- 66kV, es la tensión de distribución de acuerdo con las condiciones técnicas de la Compañía distribuidora y será la tensión de llegada.
- 400V es la tensión común de alimentación de motores y accionamiento de potencia.
- 220V es la tensión común de redes eléctricas en monofásico.

Con estos niveles de tensión se prevé un esquema básico que reúne las condiciones de economía y sencillez de operación. Se prevé que la conexión de la planta a la red de la compañía distribuidora se realice a través de una línea dedicada, de dos circuitos, entre el Centro de Llegada, Protección, Medida, Sincronismo y distribución situado en el edificio de la planta (sala de celdas MT) y la subestación transformadora de la Compañía distribuidora al nivel de 66kV.

El conjunto de celdas con embarrado común de 11 kV que constituirán dicho Centro, tiene las siguientes funciones:

- a) Protección de la interconexión y sincronismo de la Planta con la red de la Compañía Distribuidora y medida de la energía eléctrica.
- b) Protección de los transformadores de servicios auxiliares de la planta.

Desde ese centro de seccionamiento se alimentarán los transformadores de distribución que darán servicio a los consumos comunes de la Planta, tales como edificio de oficinas, edificio de procesos, nave de almacén y taller, sala de control, laboratorios, sala de bombas y alumbrado exterior, para lo que se ha estimado una potencia total instalada en la planta de 450 kW.

Para el caso de fallo de la corriente en la planta, se prevé la instalación de un grupo electrógeno que cubra las necesidades eléctricas básicas de la planta, principalmente las específicas en materia de seguridad como torre de refrigeración, aire comprimido y todas aquellos equipos responsables en llevar a cabo una puesta

en seguro de la planta, o que eviten la formación de atascos en tuberías, etc.

6.4 Sistemas de protección contra incendios

El presente apartado tiene por objeto la justificación de las medidas adoptadas en cuanto a diseño de medidas de evacuación y protección contra incendios en base a la normativa de aplicación.

En este caso se seguirán los criterios de diseño según el RD2267/2004, aunque podrían realizarse el uso de otras guías de diseño de reconocido prestigio para la justificación de soluciones técnicas diferentes que proporcionen un nivel de seguridad equivalente.

6.4.1 Criterios de diseño según RD2267/2004

El ámbito de aplicación de este reglamento son los establecimientos industriales y por tanto será de aplicación en el presente proyecto.

Citar que de acuerdo al artículo 3 del RD 2267/2004 de compatibilidad reglamentaria, para fijar los requisitos de protección contra incendios del Edificio de oficinas se tendrá en cuenta el Código Técnico de Edificación debido a que en el establecimiento industrial coexisten otros usos distintos al industrial (Edificio de Oficinas) que tienen un uso de carácter administrativo y su superficie es mayor de 250 m².

El objeto de este apartado es caracterizar el establecimiento industrial en relación con la seguridad contra incendio de acuerdo al procedimiento de cálculo del RD 2267/2004.

Los requisitos constructivos del establecimiento industrial según su configuración, ubicación y nivel de riesgo intrínseco resultante estarán de acuerdo al Anexo II del RD 2267/2004.

Una vez conocido el nivel de riesgo de todos los sectores y áreas de incendio se establecerán los requisitos necesarios referentes a la instalación de protección contra incendios exigidos cumpliendo el Anexo III del RD 2267/2004.

6.4.2 Caracterización del establecimiento industrial

A continuación se identifican los diferentes edificios industriales así como su caracterización por su configuración y ubicación con relación a su entorno.

Ocupación	Configuración (Tipo)
Almacenamiento de sólidos a granel	D
Edificio de oficinas	CTE DB SI
Sala eléctrica	C
Sala de control	C
Nave taller y almacén	C
Edificio de procesos	C
Laboratorio	C
Almacenamiento de productos en silos	E

Tabla 12. Configuración de las zonas de incendio.

Los edificios Tipo C, se definen como: El establecimiento industrial ocupa totalmente un edificio, o varios, en su caso, que está a una distancia mayor de tres metros del edificio más próximo de otros establecimientos. Dicha distancia deberá estar libre de mercancías combustibles o elementos intermedios susceptibles de propagar el incendio. Ocupa un sector de incendio.

Las zonas Tipo D, se definen como: El establecimiento industrial ocupa un espacio abierto, que puede estar totalmente cubierto, alguna de cuyas fachadas carece totalmente de cerramiento lateral. Ocupa un área de incendio.

Las zonas Tipo E, se definen como: El establecimiento industrial ocupa un espacio abierto que puede estar parcialmente cubierto (hasta un 50 por ciento de su superficie), alguna de sus fachadas en la parte cubierta carece totalmente de cerramiento lateral. Ocupa un área de incendio.

De modo que coexistirán edificios industriales identificados como tipo C y áreas de incendio identificadas como tipo D y tipo E.

6.4.3 Sectorización y Cálculo del Nivel de Riesgo

Los establecimientos industriales, en general, estarán constituidos por una o varias configuraciones de los tipos A, B, C, D y E. Cada una de estas configuraciones constituirá una o varias zonas (sectores o áreas de incendio) del establecimiento industrial.

1. Para los tipos A, B y C se considera "sector de incendio" el espacio del edificio cerrado por elementos resistentes al fuego durante el tiempo que se establezca en cada caso.
2. Para los tipos D y E se considera que la superficie que ocupan constituye un "área de incendio" abierta, definida solamente por su perímetro.

El nivel de riesgo intrínseco de cada sector o área de incendio se evaluará calculando la densidad de carga de fuego, ponderada y corregida, de dicho sector o área de incendio.

Calculando la densidad de carga ponderada para cada edificio se deduce que el nivel de riesgo intrínseco para un sector o área del establecimiento industrial puede ser baja, media ó alta según los criterios de la tabla 1.3 del RD 2267/2004, de 3 de diciembre.

Se puede evaluar la densidad de carga de fuego, ponderada y corregida, Q_s , del sector de incendio aplicando las siguientes expresiones.

- Para actividades de producción, transformación, reparación o cualquier otra distinta al almacenamiento:

$$Q_s = \frac{\sum_i q_{si} S_i C_i}{A} R_a \text{ (MJ / m}^2\text{) o (Mcal / m}^2\text{)}$$

- Para actividades de almacenamiento:

$$Q_s = \frac{\sum_i q_{vi} C_i h_i s_i}{A} R_a \text{ (MJ / m}^2\text{) o (Mcal / m}^2\text{)}$$

Donde:

- Q_s : densidad de carga de fuego, ponderada y corregida, del sector o área de incendio, en MJ/m^2 o Mcal/m^2 .
- C_i : coeficiente adimensional que pondera el grado de peligrosidad (por la combustibilidad) de cada uno de los combustibles (i) que existen en el sector de incendio.
- R_a : coeficiente adimensional que corrige el grado de peligrosidad (por la activación) inherente a la actividad industrial que se desarrolla en el sector de incendio, producción, montaje, transformación, reparación, almacenamiento, etc.
- A : superficie construida del sector de incendio o superficie ocupada del área de incendio, en m^2 .
- q_{si} : densidad de carga de fuego de cada zona con proceso diferente según los distintos procesos que se realizan en el sector de incendio (i), en MJ/m^2 o Mcal/m^2 .
- S_i : superficie de cada zona con proceso diferente y densidad de carga de fuego, q_{si} diferente, en m^2 .
- q_{vi} : carga de fuego, aportada por cada m^3 de cada zona con diferente tipo de almacenamiento (i) existente en el sector de incendio, en MJ/m^3 o Mcal/m^3 .
- h_i : altura del almacenamiento de cada uno de los combustibles, (i), en m.
- S_i : superficie ocupada en planta por cada zona con diferente tipo de almacenamiento (i) existente en el sector de incendio en m^2 .

A continuación se muestran los datos y los resultados de la densidad de carga de fuego cálculo de las diferentes zonas de riesgo intrínseco.

Ocupación	Configuración (Tipo)	C_i	q_{si}, q_{vi} (MJ/m^2)	S_i (m^2)	h_i (m)	R_a	A (m^2)	Q_{si} (MJ/m^2)	NRI del sector
Almacenamiento de sólidos a granel	D	1	200	700	4	1	700	800	Bajo 2
Edificio de oficinas	CTE DB SI	1	600	600	--	1	600	600	Bajo 2
Sala eléctrica	C	1	400	720	--	1	720	400	Bajo 1
Sala de control	C	1	600	100	--	1	100	600	Bajo 2
Nave taller y almacén	C	1,3	1.200	450	--	2	450	3.120	Medio 5
Edificio de procesos	C	1	200	1.820	--	1,5	1.820	300	Bajo 1
Laboratorio	C	1	500	100	--	1,5	100	750	Bajo 2
Almacenamiento de productos en silos	E	1	200	16	4	1	16	800	Bajo 2

Tabla 13. Densidad de carga de fuego en cada área o sector de incendio.

Con estos datos, se procede a calcular la densidad de carga de fuego ponderada o corregida para el establecimiento industrial.

$$Q_E = \frac{\sum_1^i Q_{ei} A_{ei}}{\sum_1^i A_{ei}} \quad (\text{MJ/m}^2) \text{ o } (\text{Mcal/m}^2)$$

QE (MJ/m2)	108
Superficie total establecimiento (m2)	30.600
NRI Establecimiento industrial	Bajo 1

Tabla 14. Densidad de carga de fuego en el establecimiento industrial.

Como se muestra, el nivel de riesgo intrínseco en el establecimiento industrial es **Bajo 1**. Aún así, habrá que estudiar las medidas a adoptar en cada sector o área de incendios.

6.4.4 Justificación del cumplimiento de los requisitos constructivos del establecimiento industrial, según el Anexo II del RSCIEI.

6.4.4.1 Ubicaciones permitidas para el área de incendios

El RSCIEI prohíbe, en el Anexo II de dicho Reglamento, determinadas ubicaciones para sectores y áreas de incendio que tienen un determinado Nivel de Riesgo Intrínseco. Las ubicaciones no permitidas por el RSCIEI son las que se listan a continuación:

- De riesgo intrínseco alto, en configuraciones de tipo A, según el anexo I.
- De riesgo intrínseco medio, en planta bajo rasante, en configuraciones de tipo A, según el anexo I.
- De riesgo intrínseco, medio, en configuraciones de tipo A, cuando la longitud de su fachada accesible sea inferior a cinco m.
- De riesgo intrínseco medio o bajo, en planta sobre rasante cuya altura de evacuación sea superior a 15 m, en configuraciones de tipo A, según el anexo I.
- De riesgo intrínseco alto, cuando la altura de evacuación del sector en sentido descendente sea superior a 15 m, en configuración de tipo B, según el anexo I.
- De riesgo intrínseco medio o alto, en configuraciones de tipo B, cuando la longitud de su fachada accesible sea inferior a cinco m.
- De cualquier riesgo, en segunda planta bajo rasante en configuraciones de tipo A, de tipo B y de tipo C, según el anexo I.
- De riesgo intrínseco alto A-8, en configuraciones de tipo B, según el anexo I.
- De riesgo intrínseco medio o alto, a menos de 25 m de masa forestal, con franja perimetral permanentemente libre de vegetación baja arbustiva.

Se comprueba que se cumplen todos los requisitos impuestos por RSCIEI para los diferentes sectores de incendios que se encuentran en el establecimiento industrial.

6.4.4.2 Superficies máximas permitidas para el área de incendios

El RSCIEI limita, en el Anexo II de dicho Reglamento, la superficie máxima construida admisible de cada sector o área de incendios.

Las superficies máximas construidas admisibles para cada sector o área de incendio se recogen en la tabla 2.1 del RSCIEI, perteneciente al Anexo II de dicho Reglamento:

Riesgo intrínseco del sector de incendio	Configuración del establecimiento		
	TIPO A (m²)	TIPO B (m²)	TIPO C (m²)
BAJO 1 2	(1)-(2)-(3) 2000 1000	(2) (3) (5) 6000 4000	(3) (4) SIN LÍMITE 6000
MEDIO 3 4 5	(2)-(3) 500 400 300	(2) (3) 3500 3000 2500	(3) (4) 5000 4000 3500
ALTO 6 7 8	NO ADMITIDO	(3) 2000 1500 NO ADMITIDO	(3)(4) 3000 2500 2000

Tabla 15. Máxima superficie admisible para cada sector de incendios.

A continuación se muestra tabla resumen con las características de cada sector, su nivel de riesgo y su superficie, comparándola con los límites exigidos:

Zona	Configuración	NRI del sector	Área (m2)	Sup. Máxima permitida (m2)	¿Cumple?
Almacenamiento de sólidos a granel	D	Bajo 2	700	Sin límite	SI
Edificio de oficinas	CTE DB SI	Bajo 2	600	6.000	SI
Sala eléctrica	C	Bajo 1	720	Sin límite	SI
Sala de control	C	Bajo 2	100	6.000	SI
Nave taller y almacén	C	Medio 5	450	3.500	SI
Edificio de procesos	C	Bajo 1	1.820	Sin límite	SI
Laboratorio	C	Bajo 2	100	6.000	SI
Almacenamiento de productos en silos	E	Bajo 2	16	Sin límite	SI

Tabla 16. Máxima superficie admisible para cada sector de incendios.

6.4.4.3 Estabilidad de elementos constructivos portantes del área de incendio

Las exigencias de comportamiento ante el fuego de un elemento constructivo portante se definen por el tiempo en minutos, durante el que dicho elemento debe mantener la estabilidad mecánica (o capacidad portante) en el ensayo normalizado conforme a la norma correspondiente de las incluidas en la Decisión 2000/367/CE de la Comisión, de 3 de mayo de 2000, modificada por la Decisión 2003/629/CE de la Comisión.

La estabilidad ante al fuego, exigible a los elementos constructivos portantes en los sectores de incendio de un establecimiento industrial, puede determinarse, según el RSCIEI:

- Mediante la adopción de los valores que se establecen en el apartado 4.1, tabla 2.2, del Anexo II del RSCIEI o más favorable.
- Por procedimientos de cálculo, analítico o numérico, de reconocida solvencia o justificada validez.

NIVEL DE RIESGO INTRÍNSECO	TIPO A		TIPO B		TIPO C	
	Planta sótano	Planta sobre rasante	Planta sótano	Planta sobre rasante	Planta sótano	Planta sobre rasante
BAJO	R 120 (EF - 120)	R 90 (EF - 90)	R 90 (EF - 90)	R 60 (EF - 60)	R 60 (EF - 60)	R 30 (EF - 30)
MEDIO	NO ADMITIDO	R 120 (EF - 120)	R 120 (EF - 120)	R 90 (EF - 90)	R 90 (EF - 90)	R 60 (EF - 60)
ALTO	NO ADMITIDO	NO ADMITIDO	R 180 (EF - 180)	R 120 (EF - 120)	R 120 (EF - 120)	R 90 (EF - 90)

Tabla 17. Estabilidad al fuego de elementos estructurales portantes.

Zona	Configuración	NRI del sector	Área (m2)	Estabilidad al fuego exigida
Almacenamiento de sólidos a granel	D	Bajo 2	700	N/A
Edificio de oficinas	CTE DB SI	Bajo 2	600	R 30
Sala eléctrica	C	Bajo 1	720	R 30
Sala de control	C	Bajo 2	100	R 30
Nave taller y almacén	C	Medio 5	450	R 60
Edificio de procesos	C	Bajo 1	1.820	R 30
Laboratorio	C	Bajo 2	100	R 30
Almacenamiento de productos en silos	E	Bajo 2	16	N/A

Tabla 18. Estabilidad al fuego de los elementos estructurales portantes de cada sector de incendios.

6.4.4.4 Ventilación y eliminación de humos y gases de la combustión en los edificios industriales

La eliminación de los humos y gases de la combustión, y, con ellos, del calor generado, de los espacios ocupados por sectores de incendio de establecimientos industriales debe realizarse de acuerdo con la tipología del edificio en relación con las características que determinan el movimiento del humo.

Dispondrán de sistema de evacuación de humos:

- Los sectores con actividades de producción:
 - De riesgo intrínseco medio y superficie construida $> 2000 \text{ m}^2$.
 - De riesgo intrínseco alto y superficie construida $> 1000 \text{ m}^2$.
- Los sectores con actividades de almacenamiento:
 - De riesgo intrínseco medio y superficie construida $> 1000 \text{ m}^2$.
 - De riesgo intrínseco alto y superficie construida $> 800 \text{ m}^2$.

Para naves de menor superficie, se podrán aplicar los siguientes valores mínimos de la superficie aerodinámica de evacuación de humos.

- Los sectores de incendio con actividades de producción, montaje, transformación, reparación y otras distintas al almacenamiento si:
 - Están situados en planta bajo rasante y su nivel de riesgo intrínseco es alto o medio, a razón de un mínimo de superficie aerodinámica de $0,5 \text{ m}^2/150 \text{ m}^2$ o fracción.
 - Están situados en cualquier planta sobre rasante y su nivel de riesgo intrínseco es alto o medio, a razón de un mínimo de superficie aerodinámica de $0,5 \text{ m}^2/200 \text{ m}^2$ o fracción.
- Los sectores de incendio con actividades de almacenamiento si:
 - Están situados en planta bajo rasante y su nivel de riesgo intrínseco es alto o medio, a razón de un mínimo de superficie aerodinámica de $0,5 \text{ m}^2/100 \text{ m}^2$ o fracción.
 - Están situados en cualquier planta sobre rasante y su nivel de riesgo intrínseco es alto o medio, a razón de un mínimo de superficie aerodinámica de $0,5 \text{ m}^2/150 \text{ m}^2$ o fracción.

La ventilación será natural a no ser que la ubicación del sector lo impida; en tal caso, podrá ser forzada.

Como se puede observar en tablas anteriores, ninguno de los sectores de incendio tiene la obligación de instalar sistemas de evacuación de humos.

6.4.5 Justificación del cumplimiento de los requisitos de las instalaciones de protección contra incendios, según el Anexo III del reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales.

6.4.5.1 Sistemas automáticos de detección de incendios

Según el RSCIEI, es necesaria la instalación de un sistema automático de detección de incendio en los establecimientos industriales cuando en ellos se desarrollen:

- Actividades de producción, montaje, transformación, reparación u otras distintas al almacenamiento si:
 - Están ubicados en edificios de tipo A y su superficie total construida es de 300 m² o superior.
 - Están ubicados en edificios de tipo B, su nivel de riesgo intrínseco es medio y su superficie total construida es de 2.000 m² o superior.
 - Están ubicados en edificios de tipo B, su nivel de riesgo intrínseco es alto y su superficie total construida es de 1.000 m² o superior.
 - Están ubicados en edificios de tipo C, su nivel de riesgo intrínseco es medio y su superficie total construida es de 3.000 m² o superior.
 - Están ubicados en edificios de tipo C, su nivel de riesgo intrínseco es alto y su superficie total construida es de 2.000 m² o superior.
- Actividades de almacenamiento si:
 - Están ubicados en edificios de tipo A y su superficie total construida es de 150 m² o superior.
 - Están ubicados en edificios de tipo B, su nivel de riesgo intrínseco es medio y su superficie total construida es de 1.000 m² o superior.
 - Están ubicados en edificios tipo B, su nivel de riesgo intrínseco es alto y su superficie total construida es de 500 m² o superior.
 - Están ubicados en edificios de tipo C, su nivel de riesgo intrínseco es medio y su superficie total construida es de 1.500 m² o superior.
 - Están ubicados en edificios de tipo C, su nivel de riesgo intrínseco es alto y su superficie total construida es de 800 m² o superior.

Zona	Configuración	NRI del sector	Área (m2)	Sup. Máxima permitida (m2)	¿Cumple?
Almacenamiento de sólidos a granel	D	Bajo 2	700	Sin límite	SI
Edificio de oficinas	CTE DB SI	Bajo 2	600	Sin límite	SI
Sala eléctrica	C	Bajo 1	720	Sin límite	SI
Sala de control	C	Bajo 2	100	Sin límite	SI
Nave taller y almacén	C	Medio 5	450	3.000	SI
Edificio de procesos	C	Bajo 1	1.820	Sin límite	SI
Laboratorio	C	Bajo 2	100	Sin límite	SI
Almacenamiento de productos en silos	E	Bajo 2	16	Sin límite	SI

Tabla 19. Sistema automático de detección de incendios.

En el caso que nos ocupa, no es necesaria la instalación de sistemas automáticos de detección de incendios.

6.4.5.2 Sistemas manuales de detección de incendios

Se instalarán sistemas manuales de alarma de incendios en los sectores de incendios de los establecimientos industriales cuando en ellos se desarrollen:

- Actividades de producción, montaje, transformación, reparación u otras distintas al almacenamiento si:
 - Su superficie total construida es de 1.000 m² o superior, o
 - No se requiere la instalación de sistemas automáticos de detección de incendios, según el apartado 3.1 del Anexo III del RSCIEI.
- Actividades de almacenamiento si:
 - Su superficie total construida es de 800 m² o superior, o
 - No se requiere la instalación de sistemas automáticos de detección de incendios, según el apartado 3.1 del Anexo III del RSCIEI.

Cuando se requiera la instalación de un sistema manual de alarma de incendio, se situará, en todo caso, un pulsador junto a cada salida de evacuación del sector de incendios, y la distancia máxima a recorrer desde cualquier punto hasta alcanzar un pulsador no debe superar los 25 m.

En el caso que nos ocupa, al no requerirse sistemas automáticos de detección de incendios, será necesaria la instalación de sistemas manuales de alarma de incendios.

Se instala por tanto un sistema de manual de detección de incendios basado en pulsadores. El número de pulsadores, sus características, así como las de la centralita de detección de incendios, se muestra en los planos adjuntos en el Anexo 2. Planos.

6.4.5.3 Sistemas de comunicación de alarmas

Se instalarán sistemas de comunicación de alarma en todos los sectores y áreas de incendio de los establecimientos industriales, si la suma de la superficie construida de todos los sectores de incendio del establecimiento industrial es de 10.000m² o superior.

La señal acústica transmitida por el sistema de comunicación de alarma de incendio permitirá diferenciar si se trata de una alarma por "emergencia parcial" o por "emergencia general", y será preferente el uso de un sistema de megafonía.

En el caso de nuestro establecimiento, se concluye que es necesaria la instalación de un sistema de comunicación de alarma en nuestra área de incendio, ya que la superficie de la misma supera el límite de los 10.000m². Se decide por tanto instalar un sistema de comunicación de alarma mediante sirenas acústicas. Se instala por tanto un sistema de comunicación de incendios basado en sirenas. El número de sirenas y sus características se muestra en los planos adjuntos.

6.4.5.4 Sistemas de hidrantes exteriores

Se instalará un sistema de hidrantes exteriores si:

- Lo exigen las disposiciones vigentes que regulan actividades industriales sectoriales o específicas, de acuerdo con el artículo 1 del RSCIEI.
- Concurren las circunstancias que se reflejan en la tabla siguiente:

Configuración de la zona de incendio	Superficie del sector o área de incendio (m ²)	Riesgo Intrínseco		
		Bajo	Medio	Alto
A	≥300 ≥1000	NO SÍ*	SÍ SÍ	
B	≥1000 ≥2500 ≥3500	NO NO SÍ	NO SÍ SÍ	SÍ SÍ SÍ
C	≥2000 ≥3500	NO NO	NO SÍ	SÍ SÍ
D o E	≥5000 ≥15000	SÍ	SÍ SÍ	SÍ SÍ

Tabla 20. Requisitos para la instalación de hidrantes exteriores.

Zona	Configuración	NRI del sector	Área (m2)	Sup. Máxima permitida (m2)	¿Necesaria instalación de hidrantes?
Almacenamiento de sólidos a granel	D	Bajo 2	700	5.000	No
Edificio de oficinas	CTE DB SI	Bajo 2	600	No aplica	No
Sala eléctrica	C	Bajo 1	720	Sin límite	No
Sala de control	C	Bajo 2	100	Sin límite	No
Nave taller y almacén	C	Medio 5	450	2.000	No
Edificio de procesos	C	Bajo 1	1.820	Sin límite	No
Laboratorio	C	Bajo 2	100	Sin límite	No
Almacenamiento de productos en silos	E	Bajo 2	16	5.000	No

Tabla 21. Sistema de hidrantes exteriores.

En este caso en particular, no será necesaria la instalación de sistemas de hidrantes exteriores.

6.4.5.5 Extintores de incendios

Con carácter general se instalarán extintores de incendio portátiles en todos los sectores de incendio de los establecimientos industriales.

Solo en las zonas de los almacenamientos operados automáticamente, en los que la actividad impide el acceso de personas, podrá justificarse la no instalación de extintores.

El agente extintor utilizado será seleccionado de acuerdo con la tabla I-1 del apéndice 1 del Reglamento de Instalaciones de Protección Contra Incendios, aprobado por el Real Decreto 1942/1993, de 5 de noviembre.

6.4.5.6 Sistemas de bocas de incendio equipadas (BIEs)

Según el RSCIEI, se instalaran sistemas de bocas de incendio equipadas en los sectores o áreas de incendio de los establecimientos industriales si:

- Están ubicados en edificios de tipo A y su superficie total construida es de 300 m2 o superior.
- Están ubicados en edificios de tipo B, su nivel de riesgo intrínseco es medio y su superficie total construida es de 500 m2 o superior.
- Están ubicados en edificios de tipo B, su nivel de riesgo intrínseco es alto y su superficie total construida es de 200 m2 o superior.
- Están ubicados en edificios de tipo C, su nivel de riesgo intrínseco es medio y su superficie total construida es de 1.000 m2 o superior.
- Están ubicados en edificios de tipo C, su nivel de riesgo intrínseco es alto y su superficie total construida es de 500 m2 o superior.

- Son establecimientos de configuraciones de tipo D o E, su nivel de riesgo intrínseco es alto y la superficie ocupada es de 5.000 m² o superior.

En las zonas de los almacenamientos operados automáticamente, en los que la actividad impide el acceso de personas, podrá justificarse la no instalación de bocas de incendio equipadas.

Zona	Configuración	NRI del sector	Área (m ²)	Sup. Máxima permitida (m ²)	¿Necesaria instalación de BIEs?
Almacenamiento de sólidos a granel	D	Bajo 2	700	Sin límite	No
Edificio de oficinas	CTE DB SI	Bajo 2	600	No aplica	No
Sala eléctrica	C	Bajo 1	720	Sin límite	No
Sala de control	C	Bajo 2	100	Sin límite	No
Nave taller y almacén	C	Medio 5	450	1.000	No
Edificio de procesos	C	Bajo 1	1.820	Sin límite	No
Laboratorio	C	Bajo 2	100	Sin límite	No
Almacenamiento de productos en silos	E	Bajo 2	16	Sin límite	No

Tabla 22. Sistema de bocas de incendio equipadas.

En este caso en particular, no será necesaria la instalación de sistemas de BIEs en toda la planta.

6.4.5.7 Sistemas de rociadores automáticos de agua

Según el RSCIEI, se instalarán sistemas de rociadores automáticos de agua en los sectores de incendio de los establecimientos industriales cuando en ellos se desarrollen:

- Actividades de producción, montaje, transformación, reparación u otras distintas al almacenamiento si:
 - Están ubicados en edificios de tipo A, su nivel de riesgo intrínseco es medio y su superficie total construida es de 500 m² o superior.
 - Están ubicados en edificios de tipo B, su nivel de riesgo intrínseco es medio y su superficie total construida es de 2.500 m² o superior.
 - Están ubicados en edificios de tipo B, su nivel de riesgo intrínseco es alto y su superficie total construida es de 1.000 m² o superior.
 - Están ubicados en edificios de tipo C, su nivel de riesgo intrínseco es medio y su superficie total construida es de 3.500 m² o superior.
 - Están ubicados en edificios de tipo C, su nivel de riesgo intrínseco es alto y su superficie total construida es de 2.000 m² o superior.

- Actividades de almacenamiento si:
 - Están ubicados en edificios de tipo A, su nivel de riesgo intrínseco es medio y su superficie total construida es de 300 m² o superior.
 - Están ubicados en edificios de tipo B, su nivel de riesgo intrínseco es medio y su superficie total construida es de 1.500 m² o superior.
 - Están ubicados en edificios de tipo B, su nivel de riesgo intrínseco es alto y su superficie total construida es de 800 m² o superior.
 - Están ubicados en edificios de tipo C, su nivel de riesgo intrínseco es medio y su superficie total construida es de 2.000 m² o superior.
 - Están ubicados en edificios de tipo C, su nivel de riesgo intrínseco es alto y su superficie total construida es de 1.000 m² o superior.

Zona	Configuración	NRI del sector	Área (m ²)	Sup. Máxima permitida (m ²)	¿Necesaria instalación de BIEs?
Almacenamiento de sólidos a granel	D	Bajo 2	700	Sin límite	No
Edificio de oficinas	CTE DB SI	Bajo 2	600	No aplica	No
Sala eléctrica	C	Bajo 1	720	Sin límite	No
Sala de control	C	Bajo 2	100	Sin límite	No
Nave taller y almacén	C	Medio 5	450	3.500	No
Edificio de procesos	C	Bajo 1	1.820	Sin límite	No
Laboratorio	C	Bajo 2	100	Sin límite	No
Almacenamiento de productos en silos	E	Bajo 2	16	Sin límite	No

Tabla 23. Sistema de rociadores automáticos de aguas.

En este caso en particular, no será necesaria la instalación de sistemas de rociadores en ningún sector de la planta.

6.4.5.8 Sistema de alumbrado de emergencias

Contarán con una instalación de alumbrado de emergencia de las vías de evacuación los sectores de incendio de los edificios industriales cuando:

- a) Estén situados en planta bajo rasante.
- b) Estén situados en cualquier planta sobre rasante, cuando la ocupación, P, sea igual o mayor de 10 personas y sean de riesgo intrínseco medio o alto.
- c) En cualquier caso, cuando la ocupación, P, sea igual o mayor de 25 personas.

Contarán con una instalación de alumbrado de emergencia:

- a) Los locales o espacios donde estén instalados cuadros, centros de control o mandos de las instalaciones técnicas de servicios (citadas en el anexo II.8 del RD 2267/2003, del 3 de diciembre) o de los procesos que se desarrollan en el establecimiento industrial.
- b) Los locales o espacios donde estén instalados los equipos centrales o los cuadros de control de los sistemas de protección contra incendios.

La instalación de los sistemas de alumbrado de emergencia cumplirá las siguientes condiciones:

- a) Será fija, estará provista de fuente propia de energía y entrará automáticamente en funcionamiento al producirse un fallo del 70 por ciento de su tensión nominal de servicio.
- b) Mantendrá las condiciones de servicio durante una hora, como mínimo, desde el momento en que se produzca el fallo.
- c) Proporcionará una iluminancia de un lx, como mínimo, en el nivel del suelo en los recorridos de evacuación.
- d) La iluminancia será, como mínimo, de cinco lx en los espacios definidos en el apartado 16.2 de este anexo.
- e) La uniformidad de la iluminación proporcionada en los distintos puntos de cada zona será tal que el cociente entre la iluminancia máxima y la mínima sea menor que 40.
- f) Los niveles de iluminación establecidos deben obtenerse considerando nulo el factor de reflexión de paredes y techos y contemplando un factor de mantenimiento que comprenda la reducción del rendimiento luminoso debido al envejecimiento de las lámparas y a la suciedad de las luminarias.

En la medición correspondiente a baja tensión de la nave y en los planos correspondientes de instalación de baja tensión se encuentra definida dicha instalación, así como número de luminarias de emergencia y características de las mismas.

6.4.5.9 Sistemas de señalización

Se procederá a la señalización de las salidas de uso habitual o de emergencia, así como la de los medios de protección contra incendios de utilización manual, cuando no sean fácilmente localizables desde algún punto de la zona protegida, teniendo en cuenta lo dispuesto en el Reglamento de señalización de los centros de trabajo, aprobado por el Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.

En tal caso se proveerá de placas de señalización de extintores, señal de localización de pulsadores, placas de señalización de sirenas y placas de señalización de salidas de emergencias.

El número de señales y sus características se muestra en los planos adjuntos.

7 CONCLUSIONES

El éxito es un 99% de fracaso.

Soichiro Honda

Para concluir, conviene señalar ciertos aspectos a tener en cuenta respecto al desarrollo del proyecto con el objetivo de resumir las soluciones adoptadas.

Atendiendo a razones de eficiencia, innovación, aspectos ambientales y objetivos de la planta diseñada conviene recalcar que:

- Se empleará el caudal de gases generados en la caldera de vapor en el secador con el fin de mejorar la eficiencia del proceso, reduciendo la capacidad del quemador de gas necesario y disminuyendo el caudal de gases de combustión a emitir a la atmósfera.
- Se prevé el empleo de gas natural como combustible en la caldera de vapor y en el quemador de aire, que llegará a planta mediante una acometida, con el fin de evitar el almacenamiento de combustibles en la planta y reducir los contaminantes emitidos en la combustión, ya que es un combustible “limpio” en comparación con otros combustibles como gasoil o carbón.
- Se realizará aspiración de aire en las cribas y el molino con el fin de reducir las emisiones difusas de partículas en la nave de procesos.
- Se instalará una balsa de recogida de pluviales y derrames de proceso, con el fin de evitar los vertidos de posibles aguas contaminantes a al medio natural, obteniendo así un proceso con vertido cero.
- Se ha previsto el almacenamiento de materias primas sólidas en trojes cubiertos, con el fin de evitar emisiones de partículas difusas por la planta.
- Se instalará un filtro de mangas con el fin de reducir las emisiones de partículas en los gases emitidos a la atmósfera.

El presupuesto general asciende a la expresada cantidad de CINCO MILLONES TRESCIENTOSMIL CIENTO TRES CON DIECISIETE CÉNTIMOS.

Teniendo en cuenta que la producción de MCP/DCP es de 200 Ton/día, la cantidad de MCP/DCP producida anualmente será de 60.000 Toneladas. El coste de producción de MCP/DCP será de 479,99€/Ton.

Estimando que el precio de venta medio del producto es de 527€/Tn y realizando el análisis de rentabilidad como se puede observar en el Anexo 3, se obtienen una serie de resultados que indican que la inversión es rentable, siendo la tasa de recuperación de 3-4 años.

8 NORMATIVA APLICABLE

Para este proyecto, de aplicación en Barbados, se usará principalmente normativa europea y española, considerando tanto estas normas, como otras internacionales, normativas de reconocido prestigio.

- **Recipientes a presión.**

- Directiva 97/23/CE Relativa a Recipientes a presión.
- Real Decreto 2060/2008 de 12 de Diciembre por el que se aprueba el Reglamento de Equipos a Presión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias y corrección de errores.

- **Instalaciones eléctricas/energía**

- Directiva 2012/27/UE relativa a la eficiencia energética
- Real Decreto 337/2014, de 9 de mayo, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITC-RAT 01 a 23.
- Real Decreto 223/2008, de 15 de febrero, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias ITC-LAT 01 a 09.
- Real Decreto 1955/2000, de 1 de diciembre, por el que se regulan las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica. BOE nº310 de 27 de Diciembre de 2000.

- **Instrumentación y control.**

- Normas ISA (Instrument Society of America).
- Normas API (American Petroleum Institute).
- Normas UNE.
- Normas CEI y CENELEC.
- MI-BT (Reglamento Electrotécnico Español).

- **Bombas**

- Norma DIN 24256. Bombas centrífugas (general).
- Norma UNE-EN ISO 14847. Bombas volumétricas rotativas. Requisitos técnicos.

- **Otros**

- Real Decreto 314/2006 por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.
- Real Decreto 485/1997, de 14 de abril y Real Decreto 486/1997, de 14 de abril, relativos a la seguridad, evacuación y señalización en los puestos de trabajo.
- Reglamento (CE) N° 767/2009 del parlamento europeo y del consejo de 13 de julio de 2009 sobre la comercialización y la utilización de los piensos, por el que se modifica el Reglamento (CE) N° 1831/2003 y se derogan las Directivas 79/373/CEE del Consejo, 80/511/CEE de la Comisión, 82/471/CEE del Consejo, 83/228/CEE del Consejo, 93/74/CEE del Consejo, 93/113/CE del Consejo y 96/25/CE del Consejo y la Decisión 2004/217/CE de la Comisión.
- Ordenanza general de Higiene y Seguridad en el Trabajo.
- Ley 31/1995 de 8 de Noviembre de 1995 de Prevención de Riesgos Laborales.
- Las mediciones de presión sonora se realizarán de acuerdo con las normas UNE-EN ISO 3746:1995 y las normas de consulta correspondientes que se citan en la propia ISO 3746.
- UNE-EN ISO 14122. Seguridad de la Máquinas. Medios de acceso permanente a máquinas e instalaciones industriales.
- EN-62061. Seguridad de las máquinas. Seguridad funcional de sistemas de mando eléctricos, electrónicos y electrónicos programables relativos a la seguridad.
- UNE-EN ISO 13849. Seguridad de las máquinas. Partes de los sistemas de mando relativas a la seguridad.
- UNE-EN 60204. Seguridad de las máquinas. Equipo eléctrico de las máquinas.
- Real Decreto 379/2001, de 6 de abril, por el que se aprueba el Reglamento de Almacenamiento de Productos Químicos y sus Instrucciones Técnicas Complementarias.
- Real Decreto Legislativo 1/2008, de 11 de enero, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Evaluación de Impacto Ambiental de proyectos.
- Norma UNE 157001, de febrero 2002, “Criterios generales para la elaboración de proyectos”.
- Real decreto 2267/2004, de 3 de diciembre, reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales.

REFERENCIAS

- [1] F. International, The Phosphates Processing Handbook.
- [2] Globalfeed, «www.globalfeed.es,» [En línea]. Available: http://www.globalfeed.es/images/fichas/2017/folleto_globalfeed_mcp_grano_es_julio.pdf. [Último acceso: 15 Septiembre 2018].
- [3] Bioterra, «www.bioterra.mx,» [En línea]. Available: <http://www.bioterra.mx/productos/msdsaf.pdf>. [Último acceso: 17 Septiembre 2018].
- [4] Carlroth, [En línea]. Available: https://www.carlroth.com/downloads/sdb/es/6/SDB_6230_ES_ES.pdf. [Último acceso: 18 Septiembre 2018].
- [5] L. A. a. M. A. L.N. Aldeen, «Synthesis of Monocalcium Phosphate from the Syrian Phosphoric Acid and Calcium Carbonate,» *Chemistry and Materials Research*, vol. 8, nº 8, p. 5, 2016.
- [6] UPV, «La combustión [online],» [En línea]. Available: <http://www.upv.es/entidades/DTRA/infoweb/dtra/info/U0675360.pdf>. [Último acceso: 2 Diciembre 2017].
- [7] F. Vega Borrero y B. (. Navarrete Rubia, «Diseño de herramientas de análisis experimental para el estudio de la oxicomcombustión parcial,» Universidad de Sevilla, [En línea]. Available: <http://bibing.us.es/proyectos/abreproy/70296/>. [Último acceso: 2 Diciembre 2017].
- [8] Lenntech, «Desinfeccion de aguas de torres de refrigeracion [online],» [En línea]. Available: <https://www.lenntech.es/procesos/desinfeccion/refrigeracion/desinfeccion-agua-torres-refrigeracion.htm>. [Último acceso: 20 Enero 2018].
- [9] «CAPÍTULO 4 TORRES DE REFRIGERACIÓN Y CONDENSADORES EVAPORATIVOS,» [En línea]. Available: https://www.msssi.gob.es/ciudadanos/saludAmbLaboral/agenBiologicos/pdfs/4_leg.pdf. [Último acceso: 20 Enero 2018].

- [10] Wikipedia, «Caudalímetro (wikipedia),» [En línea]. Available: <https://es.wikipedia.org/wiki/Caudal%C3%ADmetro#Vortex>. [Último acceso: 19 Septiembre 2018].
- [11] J. C. a. R. Turner, «Reactions between solid Calcium Carbonate and Orthophosphate solutions,» p. 7.
- [12] K.-K. Feng, «The production of di-calcium phosphate by the direct acidulation of phosphate rock,» de *Tesis*, Kansas State College of Agriculture and Applied Science, 1956.
- [13] H. S. A. N. A. P. S. Doan Pham Minh, «Apatitic calcium phosphates: Synthesis, characterization and reactivity in the removal of lead(II) from aqueous solution,» *Chemical Engineering Journal*, p. 11, 2012.
- [14] E. -. F. d. Cartagena, «Declaración Medioambiental Sistema de Ecogestión y ecoauditoría (EMAS),» Cartagena, 2011.

Planta de Producción de Fosfato Monocálcico y Fosfato Dicálcico

Anexo 1. Memoria justificativa de cálculos

**Trabajo de Fin de Máster
Máster de Ingeniería Química**

**Escuela Técnica Superior de Ingeniería
Universidad de Sevilla**

Autor: Saúl Rodríguez Martín

Tutor: Pablo Matute Martín

Índice

Índice	3
Índice de Tablas	5
Índice de Figuras	7
1 Balance de materia y energía	9
1.1 <i>Balance de Materia</i>	9
1.2 <i>Balance de Energía</i>	14
1.2.1 Calor de disolución de ácido fosfórico en agua	14
1.2.2 Calor cedido en el intercambiador INT-001	15
1.2.3 Refrigeración de los reactores	15
1.2.4 Secador rotativo	18
1.2.5 Caldera de vapor	19
2 Dimensionamiento de equipos	20
2.1 <i>Tanques</i>	20
2.1.1 Reactor (D-001)	20
2.1.2 Post-reactor (D-002)	20
2.1.3 Tanques de ácido fosfórico (D-003 A/B)	21
2.1.4 Tanque de agua de proceso (D-004)	21
2.1.5 Tanque de condensados (D-005)	21
2.1.6 Calderín de aire comprimido (D-012)	21
2.2 <i>Bombas</i>	21
2.2.1 Cálculo de la velocidad	21
2.2.2 Cálculo de la pérdida de carga	22
2.2.3 Cálculo de NPSH disponible	23
2.2.4 Resultados de cálculos hidráulicos	23
2.3 <i>Secador rotativo</i>	25
2.4 <i>Compresor de aire</i>	25
Referencias	27

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Valores de Entalpía (H), Entropía (S) y Energía libre de Gibbs (G) para los diferentes reactivos para la producción de MCP.	16
Tabla 2. Valores de Entalpía (H), Entropía (S) y Energía libre de Gibbs (G) para los diferentes reactivos para la producción de DCP.	17
Tabla 3. Balance de Materia y Energía en el secador rotativo.	18
Tabla 4. Cálculos hidráulicos para especificación de bombas.	24
Tabla 5. Cálculo caudal de aire comprimido.	26
Tabla 6. Resumen consumos caudales aire comprimido.	26

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Esquema de secador rotativo.

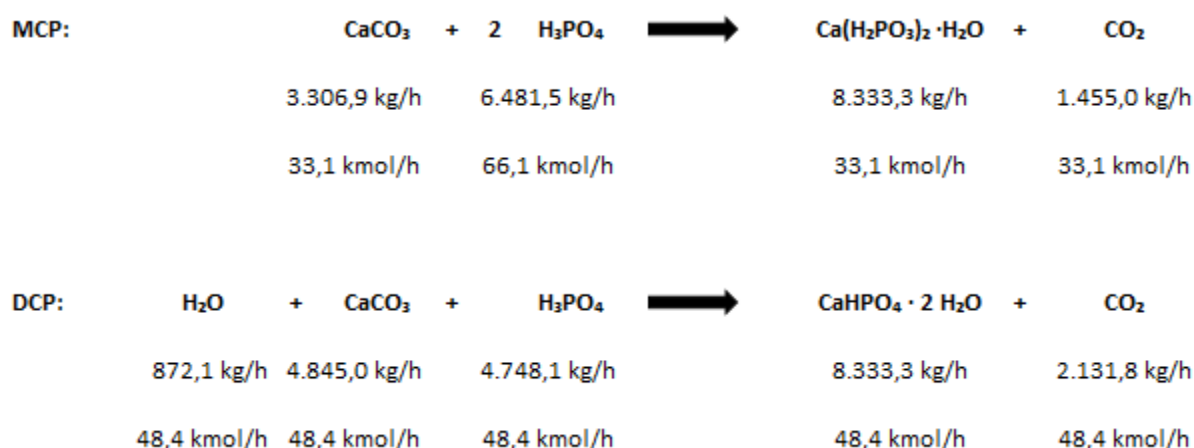
18

1 BALANCE DE MATERIA Y ENERGÍA

Respecto al balance de materia y energía del proceso de producción de fosfato monocálcico y fosfato dicálcico, en primer lugar se va a desarrollar el balance de materia, especificando las reacciones que tienen lugar, etc. Posteriormente se realizará el balance de energía, determinando así los caudales de utilities necesarios.

1.1 Balance de Materia

Para comenzar, teniendo en cuenta que la planta deberá producir 60.000 toneladas anuales de fosfato monocálcico (MCP) y/o fosfato dicálcico (DCP) durante jornadas de trabajo de 24 horas al día y 300 días al año, se estima que la producción horaria debería ser de 8.333,3kg/h de producto. A continuación se estima el consumo de materias primas y la producción de subproductos teniendo en cuenta que se dan las siguientes reacciones, según se produzca MCP ó DCP:



Como se muestra en los balances de las reacciones anteriores, para la producción de 8.333,3kg/h de MCP serán necesarios 6.481,5kg/h de ácido fosfórico y 3.307kg/h de carbonato cálcico. En total serán necesarios 9.788,5kg de materia primas. Por otro lado, para la producción de 8.333,3kg/h de DCP serán necesarios 4748,1kg/h de ácido fosfórico y 4.845,0kg/h de carbonato cálcico. En total serán necesarios 9.593,1kg de materia primas sin contar el consumo de agua.

Como para producir la misma cantidad de MCP y DCP el primero requiere mayor cantidad de materias primas, a partir de ahora se realiza el desarrollo del balance de materia únicamente para MCP, con el fin de dimensionar la instalación en base a los caudales máximos.

A continuación se muestra el balance de materia completo para la producción de MCP. La numeración de las líneas se corresponde con el del Diagrama de Flujo de Procesos, que puede verse en el Anexo 3. Planos.

Fluido	Carbonato cálcico	Ácido fosfórico	Ácido fosfórico	Agua	Ácido fosfórico diluido	Ácido fosfórico	Producto diluido a Post-Reactor	Producto diluido a Pugmill	Producto a secador	Producto secado	Rechazo de gruesos	Rechazo de gruesos
Corriente	1	2	3	4(*)	5	6	7	8	9	10 (***)	11	12
H ₃ PO ₄	0	10.000	6.481	0	6.481	6.481	3.241	1.620	0	0	0	0
CaCO ₃	3.307	0	0	0	0	0	1.653	827	0	0	0	0
Ca(OH) ₂	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CO ₂	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ca(H ₂ PO ₃) ₂ · H ₂ O	0	0	0	0	0	0	4.167	6.250	50.000	48.000	12.000	12.000
CaHPO ₄ · 2 H ₂ O	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
H ₂ O	0	0	0	6.614	6.614	6.614	6.614	6.614	7.250	731	183	183
Aire/Gas	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Total corriente (kg/h)	3.307	10.000	6.481	6.614	13.095	13.095	15.675	15.311	57.250	48.731	12.183	12.183
% Peso												
H ₃ PO ₄	0,0%	100,0%	100,0%	0,0%	49,5%	49,5%	20,7%	10,6%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
CaCO ₃	100,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	10,5%	5,4%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
Ca(OH) ₂	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
CO ₂	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
Ca(H ₂ PO ₃) ₂ · H ₂ O	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	26,6%	40,8%	87,3%	98,5%	98,5%	98,5%
CaHPO ₄ · 2 H ₂ O	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
H ₂ O	0,0%	0,0%	0,0%	100,0%	50,5%	50,5%	42,2%	43,2%	12,7%	1,5%	1,5%	1,50%
Aire/Gas	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
Temperatura	25,0 °C	25,0 °C	25,0 °C	25,0 °C	46,7 °C	85,0 °C	85,0 °C	85,0 °C	57,5 °C	70,0 °C	60,0 °C	50,0 °C
Presión	1,00 bar	3,00 bar	3,00 bar	3,00 bar	3,00 bar	3,00 bar	4,50 bar	1,00 bar	1,00 bar	1,00 bar	1,00 bar	1,00 bar
Densidad (kg/m3)	2800,0 kg/m3	1800,0 kg/m3	1800,0 kg/m3	997,1 kg/m3	1390,59 kg/m3	1390,6 kg/m3	1390,6 kg/m3	1390,6 kg/m3	850,00 kg/m3	850,0 kg/m3	850,0 kg/m3	850,0 kg/m3
Cp (kJ/kg·°C)	1,88 kJ/kg·°C	1,64 kJ/kg·°C	1,64 kJ/kg·°C	4,18 kJ/kg·°C	2,72 kJ/kg·°C	2,72 kJ/kg·°C	3,29 kJ/kg·°C	3,06 kJ/kg·°C	3,29 kJ/kg·°C	3,29 kJ/kg·°C	3,29 kJ/kg·°C	3,29 kJ/kg·°C
Viscosidad (cP)	--	115,00 cP	115,00 cP	1,00 cP	57,42 cP	57,42 cP	57,42 cP	57,42 cP	--	--	--	--
pH	--	1 - 1,5	1 - 1,5	7	3-4	3-4	3-4	3-4	3-4	3-4	3-4	3-4
Caudal volumétrico (m3/h)	1,18 m3/h	5,56 m3/h	3,60 m3/h	6,63 m3/h	9,42 m3/h	9,42 m3/h	11,27 m3/h	11,01 m3/h	67,35 m3/h	57,33 m3/h	14,33 m3/h	14,33 m3/h
Composición												
P	0,0%	31,6%	31,6%	0,0%	15,7%	15,7%	13,1%	13,4%	21,5%	24,2%	24,2%	24,2%
P ₂ O ₅	0,0%	144,9%	144,9%	0,0%	71,7%	71,7%	59,9%	61,3%	98,4%	111,0%	111,0%	111,0%
Ca	40,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	8,4%	8,6%	13,9%	15,6%	15,6%	15,6%

Anexo 1. Memoria justificativa de cálculos

Fluido	Tamizado de gruesos	Tamizado de finos	Rechazo finos	Reciclo producto	Producto a Almacenamiento	Sólidos retenidos en Filtro	Reciclo a Pugmill	Gases de Reactor	Gases de Post-reactor	Gases de Post-reactor	Gases a secador	Gases a secador
Corriente	13	14	15	16	17	18	19 (**)	20	21	22	23	24
H ₃ PO ₄	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ca CO ₃	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ca (OH) ₂	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CO ₂	0	0	0	0	0	0	0	728	364	1.091	0	0
Ca (H ₂ PO ₃) ₂ · H ₂ O	36.000	14.400	21.600	13.267	8.333	2.000	41.667	0	0	0	0	0
Ca HPO ₄ · 2 H ₂ O	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
H ₂ O	548	219	329	204	125	30	636	0	0	0	0	0
Aire/Gas	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1.267	210.007	1.267
Total corriente (kg/h)	36.548	14.619	21.929	13.471	8.458	2.030	42.303	728	364	2.358	210.007	1.267
% Peso												
H ₃ PO ₄	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
Ca CO ₃	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
Ca (OH) ₂	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
CO ₂	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	100,0%	100,0%	46,3%	0,0%	0,0%
Ca (H ₂ PO ₃) ₂ · H ₂ O	98,5%	98,5%	98,5%	98,5%	98,5%	98,5%	98,5%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
Ca HPO ₄ · 2 H ₂ O	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
H ₂ O	1,5%	1,50%	1,5%	1,51%	1,5%	1,48%	1,5%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
Aire/Gas	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	53,7%	100,0%	100,0%
Temperatura	60,0 °C	50,0 °C	50,0 °C	50,0 °C	50,0 °C	89,9 °C	50,0 °C	85,0 °C	85,0 °C	146,8 °C	170,0 °C	200,0 °C
Presión	1,00 bar	1,00 bar	1,00 bar	1,00 bar	1,00 bar	1,00 bar	1,00 bar	1,00 bar	1,00 bar	1,00 bar	1,20 bar	1,20 bar
Densidad (kg/m3)	850,0 kg/m3	850,0 kg/m3	850,0 kg/m3	850,0 kg/m3	850,0 kg/m3	850,0 kg/m3	850,0 kg/m3	1,0 kg/m3	1,0 kg/m3	1,0 kg/m3	0,97 kg/m3	0,97 kg/m3
Cp (kJ/kg·°C)	3,29 kJ/kg·°C	3,29 kJ/kg·°C	3,29 kJ/kg·°C	3,29 kJ/kg·°C	3,29 kJ/kg·°C	3,29 kJ/kg·°C	3,29 kJ/kg·°C	1,00 kJ/kg·°C	1,00 kJ/kg·°C	1,00 kJ/kg·°C	1,00 kJ/kg·°C	1,00 kJ/kg·°C
Viscosidad (cP)	--	--	--	--	--	--	--	0,02 cP	0,02 cP	0,02 cP	0,02 cP	0,02 cP
pH	3-4	3-4	3-4	3-4	3-4		3-4					
Caudal volumétrico (m3/h)	43,00 m3/h	17,20 m3/h	25,80 m3/h	15,85 m3/h	9,95 m3/h	2,39 m3/h	49,77 m3/h	748,62 m3/h	374,31 m3/h	2426,45 m3/h	216100,71 m3/h	1303,52 m3/h
Composición												
P	24,2%	24,2%	24,2%	24,2%	24,2%	24,2%	24,2%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
P ₂ O ₅	111,0%	111,0%	111,0%	111,0%	111,0%	111,0%	111,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
Ca	15,6%	15,6%	15,6%	15,6%	15,6%	15,6%	15,6%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%

Anexo 1. Memoria justificativa de cálculos

Fluido	Gases a secador	Gases secador	Gases Pugmill	Gases Pugmill y secador	Gases filtrados	Gases chimenea	Aire a quemador	Gas natural a quemador	Agua refrigeración	Agua refrigeración	Agua refrigeración	Agua refrigeración
Corriente	25	27	28	29	30	31	32 (5*)	33 (4*)	101	102	103	104
H ₃ PO ₄	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ca CO ₃	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ca (OH) ₂	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CO ₂	0	0	364	364	364	1.455	0	0	0	0	0	0
Ca (H ₂ PO ₃) ₂ · H ₂ O	0	2.000	0	2.000	0	0	0	0	0	0	0	0
Ca HPO ₄ · 2 H ₂ O	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
H ₂ O	0	6.519	0	6.519	6.489	6.489	0	0	83.433	55.622	55.622	27.811
Aire/Gas	211.273	210.007	0	210.007	210.007	211.273	209.361	646	0	0	0	0
Total corriente (kg/h)	211.273	218.525	364	218.889	216.859	219.217	209.361	646	83.433	55.622	55.622	27.811
% Peso												
H ₃ PO ₄	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
Ca CO ₃	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
Ca (OH) ₂	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
CO ₂	0,0%	0,0%	100,0%	0,2%	0,2%	0,7%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
Ca (H ₂ PO ₃) ₂ · H ₂ O	0,0%	0,9%	0,0%	0,9%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
Ca HPO ₄ · 2 H ₂ O	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
H ₂ O	0,0%	3,0%	0,0%	3,0%	3,0%	3,0%	0,0%	0,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%
Aire/Gas	100,0%	96,1%	0,0%	95,9%	96,8%	96,4%	100,0%	100,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
Temperatura	169,0 °C	90,0 °C	57,5 °C	89,9 °C	89,9 °C	90,6 °C	25,0 °C	25,0 °C	25,0 °C	25,0 °C	35,0 °C	25,0 °C
Presión	1,20 bar	1,00 bar	1,00 bar	1,00 bar	1,00 bar	1,00 bar	1,20 bar	1,00 bar	4,00 bar	4,00 bar	4,00 bar	4,00 bar
Densidad (kg/m3)	0,97 kg/m3	0,97 kg/m3	0,97 kg/m3	0,97 kg/m3	0,97 kg/m3	0,97 kg/m3	1,13 kg/m3	0,74 kg/m3	997,1 kg/m3	997,1 kg/m3	997,1 kg/m3	997,1 kg/m3
Cp (kJ/kg·°C)	1,00 kJ/kg·°C	1,00 kJ/kg·°C	1,00 kJ/kg·°C	1,00 kJ/kg·°C	1,00 kJ/kg·°C	1,00 kJ/kg·°C	1,00 kJ/kg·°C	2,34 kJ/kg·°C	4,18 kJ/kg·°C	4,18 kJ/kg·°C	4,18 kJ/kg·°C	4,18 kJ/kg·°C
Viscosidad (cP)	0,02 cP	0,01 cP	0,02 cP	0,01 cP	0,01 cP	0,01 cP	0,02 cP	0,02 cP	0,98 cP	0,98 cP	0,98 cP	0,98 cP
pH												
Caudal volumétrico (m3/h)	217404,23 m3/h	224866,67 m3/h	374,31 m3/h	225240,98 m3/h	223152,08 m3/h	225578,53 m3/h	185275,02 m3/h	869,31 m3/h	83,67 m3/h	55,78 m3/h	55,78 m3/h	27,89 m3/h
Composición												
P	0,0%	0,2%	0,0%	0,2%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
P ₂ O ₅	0,0%	1,0%	0,0%	1,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
Ca	0,0%	0,1%	0,0%	0,1%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%

Anexo 1. Memoria justificativa de cálculos

Fluido	Agua refrigeración	Agua refrigeración	Agua refrigeración	Vapor	Condensados	Condensados a caldera	Agua de reposición	Aire a caldera	Gas natural a caldera
Corriente	105	106	107	201	202	203	204	205	206
H ₃ PO ₄	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CaCO ₃	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ca(OH) ₂	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CO ₂	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ca(H ₂ PO ₃) ₂ · H ₂ O	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CaHPO ₄ · 2 H ₂ O	0	0	0	0	0	0	0	0	0
H ₂ O	27.811	83.433	4.172	1.003	1.003	1.003	50	0	0
Aire/Gas	0	0	0	0	0	0	0	1.211	55
Total corriente (kg/h)	27.811	83.433	4.172	1.003	1.003	1.003	50	1.211	55
% Peso									
H ₃ PO ₄	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
CaCO ₃	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
Ca(OH) ₂	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
CO ₂	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
Ca(H ₂ PO ₃) ₂ · H ₂ O	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
CaHPO ₄ · 2 H ₂ O	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
H ₂ O	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	0,0%	0,0%
Aire/Gas	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	100,0%	100,0%
Temperatura	35,0 °C	35,0 °C	25,0 °C	120,0 °C	120,0 °C	120,0 °C	25,0 °C	25,0 °C	25,0 °C
Presión	4,00 bar	4,00 bar	4,00 bar	2,00 bar	2,00 bar	2,00 bar	1,00 bar	1,00 bar	1,00 bar
Densidad (kg/m3)	997,1 kg/m3	997,1 kg/m3	997,1 kg/m3	1,1 kg/m3	942,8 kg/m3	942,8 kg/m3	997,13 kg/m3	0,74 kg/m3	0,74 kg/m3
Cp (kJ/kg·°C)	4,18 kJ/kg·°C	4,18 kJ/kg·°C	4,18 kJ/kg·°C	2,12 kJ/kg·°C	4,25 kJ/kg·°C	4,25 kJ/kg·°C	4,18 kJ/kg·°C	2,34 kJ/kg·°C	2,34 kJ/kg·°C
Viscosidad (cP)	0,98 cP	0,98 cP	0,98 cP	0,01 cP	0,89 cP	0,89 cP	0,89 cP	0,89 cP	0,89 cP
pH									
Caudal volumétrico (m3/h)	27,89 m3/h	83,67 m3/h	4,18 m3/h	887,18 m3/h	1,06 m3/h	1,06 m3/h	0,05 m3/h	1630,49 m3/h	74,44 m3/h
Composición									
P	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
P ₂ O ₅	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
Ca	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%

Respecto al balance de materia, cabe aclarar los siguientes puntos:

- La relación de $\text{CaCO}_3/\text{H}_2\text{O}$ de alimentación al reactor se ha establecido en un valor de 1/2 [1].
- Se ha establecido una relación de recirculación en la granulación Reciclo/Producto de 5.
- Se ha establecido un 4% de pérdidas de producto por arrastre de partículas en el secador.
- Se ha estimado una granulometría a la salida del secador de:
 - Gruesos ($>2\text{mm}$): 25%
 - Producto ($2\text{mm} > \text{Producto} > 0,2\text{mm}$): 40%
 - Finos ($<0,2\text{mm}$): 30%

1.2 Balance de Energía

A continuación se desarrolla el balance de energía para determinar los diferentes intercambios de energía a realizar en el proceso.

1.2.1 Calor de disolución de ácido fosfórico en agua

En el mezclador D-006 se da la mezcla de ácido fosfórico y agua con un ratio de 0,98 $\text{H}_3\text{PO}_4/\text{H}_2\text{O}$. Cuando el ácido se diluye en agua a presión constante se produce un cambio de entalpía que deriva en un aumento de la temperatura. A este fenómeno se le conoce como calor de disolución.

La entalpía de disolución de ácido fosfórico en agua es de 11,67kJ/mol. Sabiendo esto, y las ecuaciones que rigen este fenómeno, se obtiene el aumento de temperatura producido por la disolución.

$$q = \Delta H_{sol} \cdot n_{(\text{H}_3\text{PO}_4)}$$

$$q = m \cdot C_p \cdot \Delta T$$

$$m = m_{(\text{H}_3\text{PO}_4)} + m_{(\text{H}_2\text{O})}$$

- C_p (H_3PO_4 al 50% w) [2]=2,72 kJ/kg.°C
- $m_{\text{H}_3\text{PO}_4} = 6.481 \text{ kg/h}$
- $m_{\text{H}_2\text{O}} = 6.641 \text{ kg/h}$

El calor generado es de 771.825,4 kJ/h, obteniéndose un aumento de temperatura de 21,67°C respecto de la temperatura inicial. Esto quiere decir que la temperatura final de la disolución es de 46,67°C para la producción de MCP.

Sin embargo, para la producción de DCP:

- C_p (H_3PO_4 al 33% w) [2]=3,2 kJ/kg.°C
- $m_{H_3PO_4} = 4.748$ kg/h
- $m_{H_2O} = 9.690$ kg/h

El calor generado es de 565.406,9 kJ/h, obteniéndose un aumento de temperatura de 12,24°C respecto de la temperatura inicial. Esto quiere decir que la temperatura final de la disolución es de 37,24°C para la producción de DCP.

1.2.2 Calor cedido en el intercambiador INT-001

La disolución de ácido fosfórico que sale del mezclador D-006, deberá calentarse hasta los 85°C antes de entrar al reactor. Por este motivo, se calienta empleando vapor en el intercambiador INT-001.

Teniendo en cuenta que el intercambiador deberá diseñarse para la máxima potencia que deba intercambiar, en este caso se empleará la corriente del proceso de producción de DCP, en vez del de producción de MCP, ya que el primero resulta tener un caudal mayor, además de estar a menor temperatura debido al calor de disolución como se observa en el apartado anterior.

$$Q_{int} = m \cdot C_p \cdot \Delta T$$

$$Q_{int} = 4,01 \frac{kg}{s} \cdot 3,2 \frac{kJ}{kg \cdot ^\circ C} \cdot (85 - 37,24)^\circ C = 613 \text{ kW}$$

En este caso el intercambiador deberá dimensionarse para intercambiar una potencia mínima de 613kW.

Sabiendo esto, y que el vapor se suministra a 2bar de presión, se estima el caudal de vapor necesario:

$$Q_{int} = \lambda \cdot m$$

$$613 \text{ kW} = 2201,16 \frac{kJ}{kg} \cdot m$$

$$m = 1.002,56 \text{ kg/h}$$

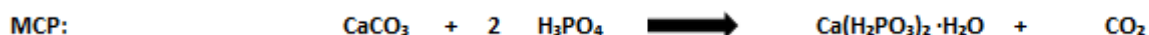
1.2.3 Refrigeración de los reactores

En los reactores se lleva a cabo la reacción de las materias primas. Dichas reacciones son exotérmicas, por lo que se libera calor aumentando la temperatura en los reactores.

Con el fin de mantener la temperatura de reacción homogénea se instalan unos serpentines en los reactores con el fin de refrigerar con agua de torre, manteniendo así una temperatura homogénea en el reactor.

A continuación se calcula la entalpía de reacción tanto para la producción de MCP como para la producción de DCP.

1.2.3.1 Para la producción de MCP tiene lugar la siguiente reacción.



Para hallar el calor de reacción se siguen las siguientes ecuaciones.

- Entalpía estándar de reacción.

$$\Delta H_R^\circ = \sum \Delta H_f^\circ (\text{Productos}) - \sum \Delta H_f^\circ (\text{Reactivos})$$

- Entalpía de reacción a la temperatura de reacción.

$$\Delta H_R(T = 85^\circ\text{C}) = \sum \Delta H_f(T = 85^\circ\text{C}) (\text{Productos}) - \sum \Delta H_f(T = 85^\circ\text{C}) (\text{Reactivos})$$

- Entalpía de formación a la temperatura de reacción.

$$\Delta H_f = \Delta H_f^\circ + C p_i \cdot (T - 25)$$

- Energía libre de Gibbs.

$$\Delta G = \Delta H - \Delta S \cdot T$$

- Entropía

$$\Delta S = \sum \Delta S (\text{Productos}) - \sum \Delta S (\text{Reactivos})$$

En la siguiente tabla se muestran los datos necesarios para obtener el calor de reacción.

	ΔH_f° (kJ/mol)	Cp (kJ/molK)	ΔG_f° (kJ/mol)	S_f° (kJ/kmolK)	ΔH_f (T=85°C) (kJ/mol)
CaCO₃	-1206,91	0,084	-1128,84	92,88	-1201,9
H₃PO₄	-1254,36	0,145	-1111,68	150,62	-1245,7
Ca(H₂PO₃)₂ · H₂O	-3409,7	0,038	-3058,4	259,8	-3407,4
CO₂	-393,5	0,037	-394,38	213,67	-391,3

Tabla 1. Valores de Entalpía (H), Entropía (S) y Energía libre de Gibbs (G) para los diferentes reactivos para la producción de MCP.

A partir de los datos de la Tabla 1, se obtienen los siguientes resultados.

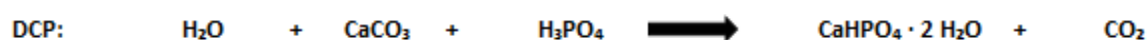
- $\Delta H_R(T=85^\circ\text{C}) = -105,46 \text{ kJ/mol}$
- $\Delta S = 79,37 \text{ kJ/kmol} \cdot \text{k}$

Como $\Delta H < 0$ y $\Delta S > 0 \rightarrow$ La energía libre será negativa a cualquier temperatura, por lo que la reacción será espontánea a cualquier temperatura.

Finalmente, el calor de reacción total será de -968,75kW para la producción de MCP. Al ser el calor de reacción negativo, se confirma que la reacción es exotérmica y habrá que retirar calor para mantener constante la temperatura en el reactor.

Cabe destacar que se estima que en el reactor (D-001) tiene lugar un 50% de la conversión de los reactivos, mientras que en el post-reactor tiene lugar un 25% y en el pugmill se da el 25% restante, por lo que el calor de reacción se repartirá en función de la conversión en los diferentes equipos, determinando así sus necesidades de refrigeración.

1.2.3.2 Para la producción de MCP tiene lugar la siguiente reacción.



Donde para hallar el calor de reacción serán necesarias las mismas ecuaciones que en el punto anterior.

En la siguiente tabla se muestran los datos necesarios para obtener el calor de reacción.

	ΔH_f° (kJ/mol)	C_p (KJ/molK)	ΔG_f° (kJ/mol)	S_f° (kJ/kmolK)	$\Delta H_f (T=85^\circ\text{C})$ (kJ/mol)
CaCO₃	-1206,91	0,084	-1128,84	92,88	-1201,9
H₃PO₄	-1254,36	0,145	-1111,68	150,62	-1245,7
CaHPO₄ · 2 H₂O	-2408,8	0,038	-2161,1	195,4	-2406,6
CO₂	-393,5	0,037	-394,38	213,67	-391,3
H₂O	-285,82	0,075	-237,17	69,91	-281,3

Tabla 2. Valores de Entalpía (H), Entropía (S) y Energía libre de Gibbs (G) para los diferentes reactivos para la producción de DCP.

A partir de los datos de la Tabla 2, se obtienen los siguientes resultados.

- $\Delta H_R (T=85^\circ\text{C}) = -68,97 \text{ kJ/mol}$
- $\Delta S = 95,65 \text{ kJ/kmol}\cdot\text{k}$

Como $\Delta H < 0$ y $\Delta S > 0 \rightarrow$ La energía libre será negativa a cualquier temperatura, por lo que la reacción será espontánea a cualquier temperatura.

Finalmente, el calor de reacción total será de -928,15kW para la producción de DCP. Al ser el calor de reacción negativo, se confirma que la reacción es exotérmica y habrá que retirar calor para mantener constante la temperatura en el reactor.

Como se observa, para la producción de MCP el calor a retirar en cada reactor será ligeramente superior que para la producción de DCP, de modo que se diseñará los serpentines de forma que tenga capacidad para refrigerar según los criterios más exigentes.

1.2.4 Secador rotativo

El secador rotativo tiene la función de granular el producto a la vez que retira su humedad con aire caliente. Para ello, en función del caudal de los sólidos, la humedad de los sólidos a la entrada del secador, la humedad del producto granulado requerida a la salida del secador, la temperatura del aire a la entrada del secador y la humedad del aire a la entrada se determina el flujo másico de aire necesario a emplear en el secador.

Sabiendo el caudal de aire a emplear, se procederá posteriormente a determinar el consumo de gas natural en el quemador de combustión y finalmente a dimensionar el equipo. Esto último se verá en el siguiente apartado.

A continuación se desarrolla el método aproximado para el cálculo del caudal de aire necesario en el secador.

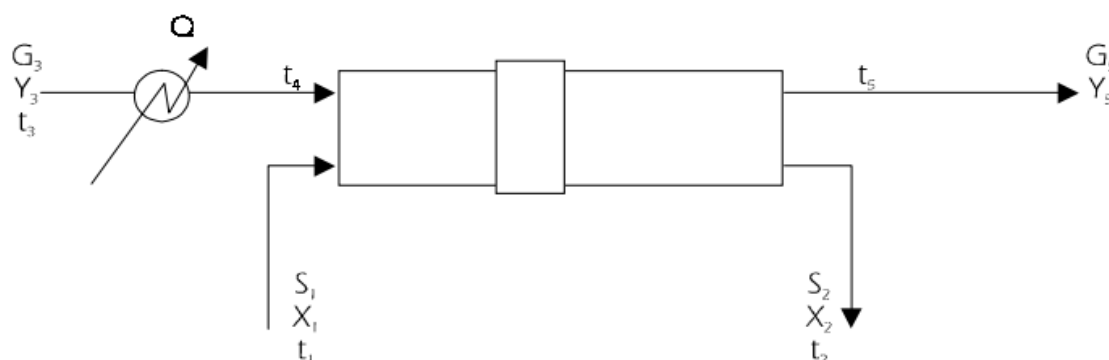


Figura 1. Esquema de secador rotativo.

En la siguiente tabla se observan los datos finales de cada corriente una vez finalizado el balance de materia y energía conjunto, en base al esquema que se muestra en la figura anterior.

	Corriente 1	Corriente 2	Corriente 3	Corriente 4	Corriente 5
Caudal de sólido seco (kg/h)	50.000	50.000			
X_i , Masa de agua/masa sólido seco (kg/kg)	0,145	0,015			
Calor específico (kJ/kg°C)	1,9	1,9			
Caudal aire seco (kg/h)			209.360,8	209.360,8	209.360,8
Temperatura (°C)	25	70	25	170	90
Tª bulbo húmedo (°C)			22,34	45,14	45,13
Humedad relativa (%)			80	0,32	10,09
Humedad absoluta (kg vapor/kg aire seco)			0,0160689	0,016068	0,047059
Entalpía (kJ/kg)			66,04	215,97	215,97
Volumen específico (m³/kg)			0,8711	1,2875	1,11
Caudal de vapor agua (kg/h)			3.364,2	3.364,0	9.852,3

Tabla 3. Balance de Materia y Energía en el secador rotativo.

De los resultados se muestran en la Tabla 3 cabe aclarar que:

- Tanto la corriente 1 como la corriente 2 son datos de proceso completamente conocidos. Por el balance de materia y energía del proceso.

- De la corriente de aire, inicialmente se conoce la calidad de aire a la entrada (Punto 3): Temperatura, humedad, entalpía, etc.
- De la corriente 3 a la corriente 4 se produce el calentamiento del aire hacia el secador hasta una temperatura de 170°C. Este calentamiento se puede asimilar a un calentamiento del aire a humedad absoluta constante. Para ello se emplea el diagrama psicrométrico de Mollier [3].

Como se observa, y como era de esperar, durante el calentamiento se produce un aumento de la entalpía de dicha corriente y un aumento del volumen específico. Se elige el calentamiento hasta 170°C para aumentar la transferencia de calor del gas al sólido, de forma que se prevé la necesidad de un menor caudal de aire y con ello menor tamaño de secador.

- En el secador se produce el calentamiento del sólido, provocando la evaporación de gran parte del agua que contiene, hasta obtener en la salida finalmente solo un 1,5% de humedad, a diferencia del 14,5 % de humedad que tenía a la entrada.
- En este paso, el aire se enfría hasta los 90°C en la salida del secador al producirse una humidificación adiabática (entalpía constante). Para ello, se emplea el diagrama psicrométrico de Mollier [3].

Finalmente, sabiendo esto, se calcula el caudal de aire del siguiente modo:

- Caudal de agua a evaporar = $50.000 \cdot 0,145 - 50.000 \cdot 0,015 = 6.488 \text{ kg/h}$
- **Caudal de aire seco teórico = $6.488 / (0,047059 - 0,016068) = 209.360,8 \text{ kg/h}$**
- **Potencia de calentamiento de aire = 8.432,6kW**

Sabiendo que el P.C.I del gas natural es de 47MJ/kg, el caudal de gas natural consumido en calentar el aire será de 645,9kg/h.

1.2.5 Caldera de vapor

Debido a que todo el vapor generado en la caldera de vapor será empleado para calentar la dilución de ácido fosfórico en el intercambiador INT-001, la potencia de la caldera será teóricamente la misma la potencia del intercambiador. En este caso, la potencia mínima será de 613kW.

De todos modos, todos los equipos de intercambio de calor serán sobredimensionados entre un 10 y un 20%, con el fin de poder cubrir necesidades puntuales superiores a las estimadas y cubrir las pérdidas térmicas.

2 DIMENSIONAMIENTO DE EQUIPOS

En este apartado se va a desarrollar los métodos de cálculo empleado para dimensionar los diferentes equipos de los que se compone la planta.

2.1 Tanques

Cada uno de los tanques de almacenamiento se ha dimensionado teniendo en cuenta:

- Fluido contenido.
- Tiempo de residencia o almacenamiento.
- Propiedades del fluido.
- Ubicación en la planta.

El volumen de cada tanque se ha calculado en función de los caudales obtenidos en el balance de materia para un tiempo de residencia específico para cada tanque.

El fluido contenido determinará el material del que deberá ser el depósito teniendo en cuenta la corrosión, temperatura y presión de operación.

2.1.1 Reactor (D-001)

El reactor se construirá en Hastelloy-C y contará con agitación y un serpentín para refrigeración de 774kW de potencia de intercambio mediante agua de refrigeración.

Tendrá una capacidad de 8m^3 , suficiente para que la reacción tenga un tiempo de residencia de 30minutos.

Será de fondo cónico y estará soportado mediante patas al suelo.

2.1.2 Post-reactor (D-002)

El post-reactor se construirá en AISI 316L y contará con agitación y un serpentín para refrigeración de 388kW de potencia de intercambio mediante agua de refrigeración.

Tendrá una capacidad de $2,5\text{m}^3$, suficiente para que la reacción tenga un tiempo de residencia de 10minutos.

Será de fondo cónico y estará soportado mediante patas al suelo.

2.1.3 Tanques de ácido fosfórico (D-003 A/B)

Los tanques de ácido fosfórico serán dos tanques idénticos contruidos en PVDF y tendrán una capacidad unitaria de 300m³, suficiente para que la planta cuente con una autonomía de 5 días. Lso tanques serán atmosféricos.

Serán de fondo plano y estarán apoyados sobre una bancada de hormigón en el interior de un cubeto.

2.1.4 Tanque de agua de proceso (D-004)

El tanque de agua de proceso será construido en chapa de acero al carbono y tendrá una capacidad unitaria de 230m³, suficiente para que la planta cuente con una autonomía de 24 horas. El tanque será atmosférico.

Será de fondo plano y estará apoyado sobre una bancada de hormigón.

2.1.5 Tanque de condensados (D-005)

El tanque de condensados será construido en acero al carbono y tendrá una capacidad unitaria de 3,2m³.

Será de fondo korbogen y estará apoyado sobre patas al suelo, con el fin de elevar el tanque y evitar problemas de NPSH en la aspiración de las bombas de agua de caldera. El tanque será atmosférico.

2.1.6 Calderín de aire comprimido (D-012)

El calderín de aire comprimido será construido en AISI 316L y tendrá una capacidad unitaria de 2,0m³. La presión en el interior del calderín será de hasta 9 barg.

Será de fondo y techo korbogen y estará apoyado sobre patas al suelo.

2.2 Bombas

Cada una de las bombas de proceso deberá ser especificada para dar una presión a un determinado caudal. El caudal viene determinado por el proceso, pero la presión que debe suministrar la bomba deberá ser calculada en función de la presión requerida en el punto final de consumo y la línea por la que deba ser impulsada, teniendo en cuenta las pérdidas de carga por rozamiento.

2.2.1 Cálculo de la velocidad

La velocidad del fluido se calculará a partir de la siguiente expresión:

$$v = 4 \cdot \frac{Q}{\pi \cdot D^2}$$

Siendo:

- Q, caudal que circula por la tubería [m³/s]
- D, diámetro interior de la tubería en [m]

2.2.2 Cálculo de la pérdida de carga

Las pérdidas de carga en las líneas se estimán según la fórmula de Darcy-Weisbach, teniendo la siguiente forma:

$$h_f = f \cdot \frac{L}{D} \cdot \frac{v^2}{2 \cdot g}$$

Donde:

- f, factor de fricción de Darcy-Weisbach.
- L, Longitud de la tubería, se incluirá la longitud equivalente de los accesorios de la línea [m]
- g, aceleración de la gravedad [m/s²]
- v, velocidad del fluido [m/s]
- D, Diámetro interior de la tubería [m]

El factor f que aparece en la fórmula, depende del régimen en el que el fluido circule por la tubería, es decir, si circula en régimen laminar o turbulento.

- Para régimen laminar:

$$f = \frac{64}{Re}$$

- Para régimen turbulento:

$$\frac{1}{\sqrt{f}} = -2 \cdot \log \left(\frac{\varepsilon}{3,71 \cdot D} + \frac{2,51}{Re \sqrt{f}} \right)$$

Siendo:

Re, número de Reynolds

ε , rugosidad de la tubería [mm]

D, diámetro interior [mm]

2.2.3 Cálculo de NPSH disponible

La NPSH es un parámetro importante en el diseño de un circuito de bombeo que ayuda a conocer la cercanía de la instalación a la cavitación. Si la presión en algún punto del circuito es menor que la presión de vapor del líquido, este entrará en cavitación. Este fenómeno, similar a la vaporización, puede dificultar o impedir la circulación de líquido, y causar daños en los elementos del circuito [4].

En las instalaciones de bombeo se debe tener en cuenta la NPSH referida a la aspiración de la bomba, distinguiéndose dos tipos de NPSH:

- **NPSH disponible:** es una medida de cómo de cerca está el fluido de la cavitación.

$$NPSH_d = \frac{P_E}{\gamma} + \frac{V_E^2}{2g} - \frac{P_v}{\gamma}$$

Donde:

- γ , es el peso específico del líquido (N/m³)
 - P_E , es la presión absoluta a la entrada de la bomba (Pa)
 - V_E , es la velocidad a la entrada de la bomba (m/s)
 - P_v , es la presión del vapor del líquido a la temperatura de bombeo (Pa)
- **NPSH requerido:** valor límite requerido, en cierto punto de la instalación, para evitar que el fluido entre en cavitación.

Para que en una bomba no se produzca cavitación, el NPSH disponible deberá ser mayor que el NPSH requerido por la bomba. Este último será un dato del fabricante.

2.2.4 Resultados de cálculos hidráulicos

TAG BOMBA	DESCRIPCIÓN	LÍNEA	CAUDAL (m3/h)	DENSIDAD (kg/m3)	VISCOSIDAD (Cp)	PRESIÓN VAPOR (Pa)	PESO ESPECÍFICO (N/m3)	DIÁMETRO INTERIOR (mm)	LONGITUD TUBERÍA (m)	L. EQUIVALENTE ACCESORIOS (m)	ALTURA (m)	VELOCIDAD (m/s)	Nº Reynolds	f_Laminar	f_Turbulento	ΔP_línea (m.c.a.)	PRESIÓN ENTRADA (Pa)	TDH (m)	NPSHd (m)
B-001A/B	Bomba de Ácido fosfórico	ASPIRACIÓN	6,67	1800	115	4	16671,9	40,8	10	15	0	1,42	905	0,0707	--	4,52	56970,60	41,25	3,52
		IMPULSIÓN						32,6	35	31	8	2,22	1.133	0,0565	--	36,73			
B-002A/B	Bomba de Ácido fosfórico	ASPIRACIÓN	4,32	1800	115	4	16671,9	40,8	12	15	0	0,92	586	0,1092	--	3,16	70350,34	72,09	4,26
		IMPULSIÓN						32,6	185	31	8	1,44	734	0,0872	--	68,93			
B-003A/B	Bomba de Agua proceso	ASPIRACIÓN	7,96	997,1	1	3169,9	9807	59,2	6	18	0	0,80	47.417	--	0,0210	0,29	98519,70	19,41	9,76
		IMPULSIÓN						44,2	195	37	8	1,44	63.509	--	0,0200	19,12			
B-004A/B	Bomba de Agua caldera	ASPIRACIÓN	1,7	942,8	0,89	80000	9807	34,8	5	12	0	0,50	18.302	--	0,0265	0,17	99692,84	42,29	2,02
		IMPULSIÓN						19,8	170	75	8	1,53	32.168	--	0,0230	42,12			
B-005A/B	Bomba de Producto diluido	ASPIRACIÓN	13,52	850	57,42	47400	11100	73,6	4	22	0	0,88	962	0,0665	--	0,94	92126,76	26,88	4,07
		IMPULSIÓN						59,2	25	44	20	1,36	1.196	0,0535	--	25,94			
B-011A/B	Bomba de agua de refrigeración	ASPIRACIÓN	83,7	997,1	1	3169,9	9807	163,6	4	48	0	1,11	180.357	--	0,0160	0,32	98197,89	14,87	9,75
		IMPULSIÓN						130,6	220	147	8	1,73	225.929	--	0,0152	14,55			

Tabla 4. Cálculos hidráulicos para especificación de bombas.

Aplicando las ecuaciones anteriores, se obtienen los resultados mostrados en la Tabla 4, a partir de los cuales se especificarán las bombas de proceso.

2.3 Secador rotativo

El secador rotativo se dimensiona en función del caudal de sólidos y de aire de secado alimentado. El método que se va a emplear es un método aproximado, ya que las dimensiones reales deberá estudiarlas el proveedor del equipo.

Los criterios que deben seguirse para el dimensionamiento del secador rotativo son:

- Velocidad máxima del aire en el secador: 2m/s
- Coeficiente de llenado del secador: 15%
- Longitud del secador = $6 \cdot D$

Las características del secador serán:

- Material: Acero al carbono recubierto con resina Epoxi.
- Velocidad angular: 5rpm
- Inclinación de la carcasa: 3°
- Diámetro del secador: 7,54m
- Longitud del secador: 45,25m

2.4 Compresor de aire

Esta instalación se diseña especialmente para abastecer a los consumidores de aire de instrumentación y aire de servicio.

Como se muestra en la siguiente tabla, para aire de instrumentación se considera un consumo de 2Nm³/h por cada válvula on/off con una simultaneidad de un 30%, y un consumo de válvulas de control de 1,4Nm³/h, con una simultaneidad del 100%. Se considera un 20% de sobredimensionamiento y un 15% más por consumo del propio secador de absorción del sistema de aire comprimido. El consumo total de aire de instrumentación sería 49,41Nm³/h.

Por otro lado, para aire de servicio se considera 20 conexiones con un consumo de 15Nm³/h por cada conexión y una simultaneidad de un 23%, obteniendo así un caudal total de aire de servicio de 82,59Nm³/h.

Número de Servicio	Descripción	Cantidad	Consumo por Unidad Nm³/h	Factor de Simultaneidad	Consumo Total	
1	Aire de Instrumentos					
	Válvulas On/Off	9	2	0,3	5,40	Nm³/h
	Válvula de control	8	1,4	1	11,20	Nm³/h
	Otros servicios	1	20	1	20,00	Nm³/h
	Total Instrument air				36,60	Nm³/h
	Total Instrument air + 20 % oversize + 15 % del secador (*)				49,41	Nm³/h
					0,0166	Kg/s
2	Aire de Servicio					
	Número de Conexiones				20,00	Consumidores
	Consumo por cada conexión				15,00	Nm³/h
	Factor de Simultaneidad				0,23	
	Total Service Air consumption				68,82	Nm³/h
	Total Compressed service air +20 %				82,59	Nm³/h
					0,0277	Kg/s
Total Aire Comprimido (Aire instrumentación + Aire de Servicio)					132,00	Nm³/h
					0,0443	Kg/s

Tabla 5. Cálculo caudal de aire comprimido.

El caudal total de aire comprimido será de 132,0Nm³/h y se encontrarán a una presión de 9bar (a), presión típica a la que se suministra a los instrumentos de proceso.

Para el dimensionamiento del calderín de aire comprimido y las líneas de distribución, será necesario tener el caudal real de aire comprimido a la presión de operación. Este cálculo se muestra en la siguiente tabla.

	Cálculo de flujo de aire a condiciones de trabajo					
	Condiciones Normales (NTP) (25°C / 1 atm)			Condiciones de Operación		
	Q1 (Nm³/h)	T1 (K)	P1 (bar a)	T2 (K)	P2 (bar a)	Q2 (m³/h)
Caudal total	132,00	298	1,014	326	9	16,27
Caudal aire instrumentación	49,41	298	1,014	326	9	6,09
Caudal aire servicios	82,59	298	1,014	326	9	10,18

Tabla 6. Resumen consumos caudales aire comprimido.

Definitivamente, el caudal volumétrico total en las condiciones de operación requeridas será de 16,27m³/h.

Para el dimensionamiento del calderín, se considera una autonomía de aire comprimido total necesaria de 7min. Sabiendo esto, el volumen del calderín obtenido es de:

$$V = Q \text{ (m}^3\text{/min)} \cdot t \text{ (min)} = 16,27 \text{ m}^3\text{/h} \cdot (1\text{h} / 60\text{min}) \cdot 7\text{min} = \mathbf{2,0\text{m}^3}$$

REFERENCIAS

- [1] L. A. M. M. A. Lama Nour Aldeen, «Synthesis of Monocalcium Phosphate from the Syrian Phosphoric Acid and Calcium Carbonate,» *Chemistry and Materials Research*, vol. 8, nº 8, pp. 73-77, 2016.
- [2] D. W. G. Robert H. Perry, *Chemicals Engineers' Handbook*, Perry's, McGraw-Hill, 1999.
- [3] A. p. J. A. Millán, «Dto. de Máquinas y motores térmicos. Cálculos psicrométricos,» Universidad del País Vasco, [En línea]. Available: <http://www.sc.ehu.es/nmwmigaj/CartaPsy.htm>. [Último acceso: 09 04 2018].
- [4] Wikipedia, «NPSH,» Wikipedia, [En línea]. Available: <https://es.wikipedia.org/wiki/NPSH>. [Último acceso: 08 08 2018].

Planta de Producción de Fosfato Monocálcico y Fosfato Dicálcico

Anexo 2. Planos

**Trabajo de Fin de Máster
Máster de Ingeniería Química**

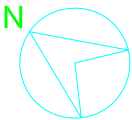
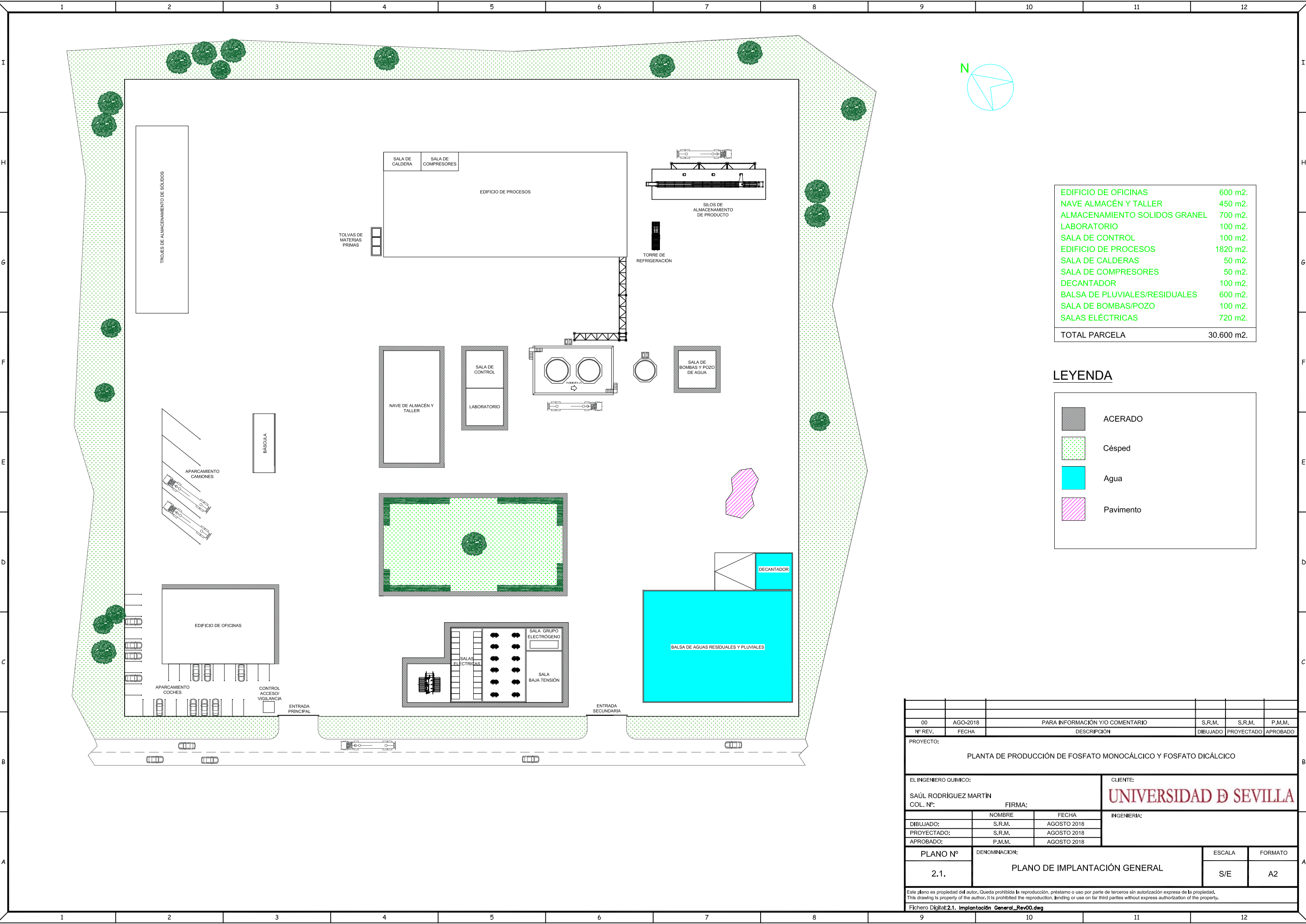
**Escuela Técnica Superior de Ingeniería
Universidad de Sevilla**

Autor: Saúl Rodríguez Martín

Tutor: Pablo Matute Martín

Índice

- 2.1. Implantación General**
 - 2.2. Diagrama de Bloques**
 - 2.3. Diagrama de Flujo de Procesos**
 - 2.4. Diagramas de Instrumentación y Control (P&ID)**
 - 2.4.1. P&ID-001 Área de Reacción**
 - 2.4.2. P&ID-002 Área de Granulación**
 - 2.4.3. P&ID-003 Área de Utilities 1**
 - 2.4.4. P&ID-004 Área de Utilities 2**
 - 2.5. Edificio de Oficinas**
 - 2.6. Edificio de Procesos**
 - 2.7. Instalación de Protección Contra Incendios**
-

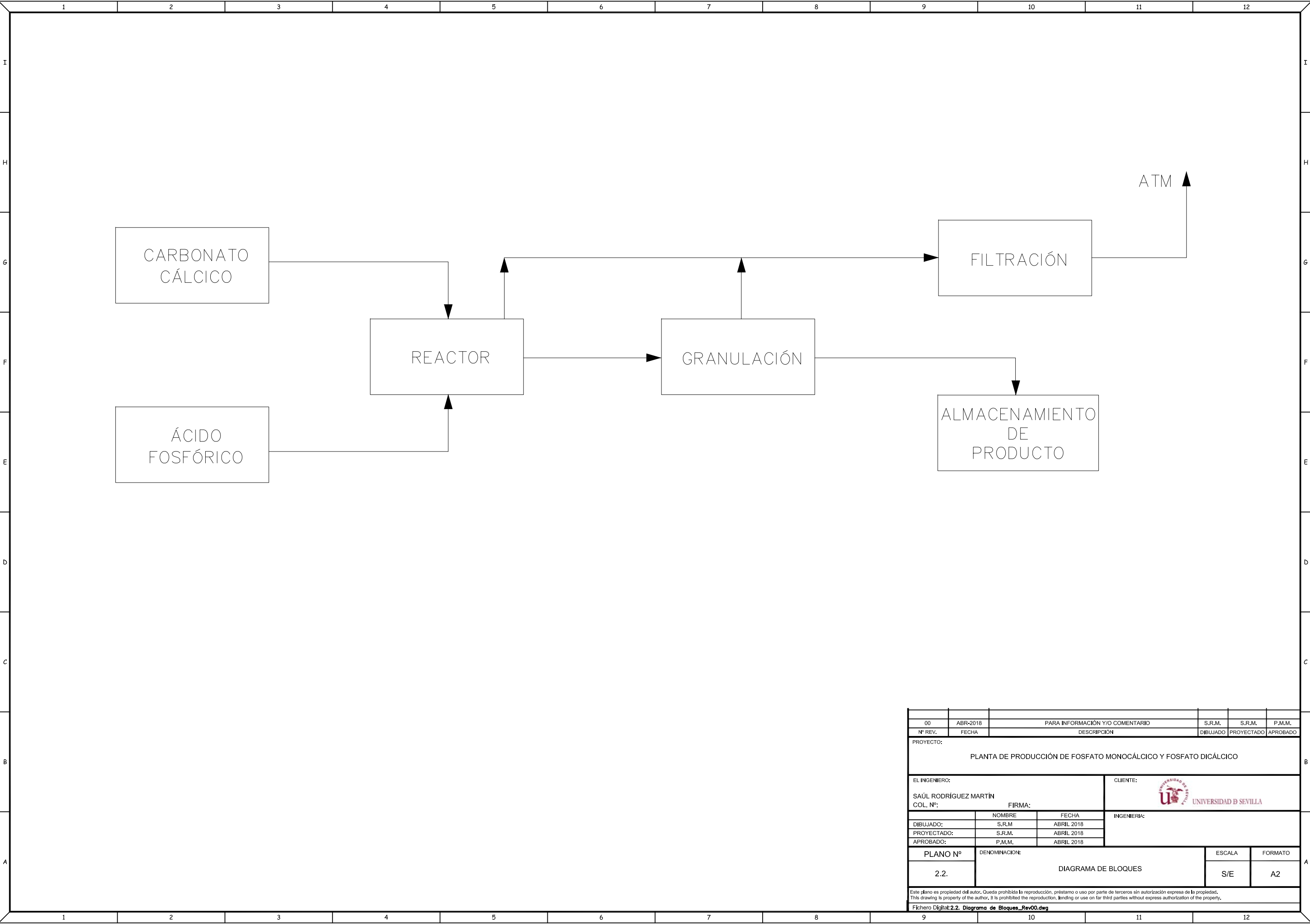


EDIFICIO DE OFICINAS	600 m2.
NAVE ALMACÉN Y TALLER	450 m2.
ALMACENAMIENTO SOLIDOS GRANEL	700 m2.
LABORATORIO	100 m2.
SALA DE CONTROL	100 m2.
EDIFICIO DE PROCESOS	1820 m2.
SALA DE CALDERAS	50 m2.
SALA DE COMPRESORES	50 m2.
DECANTADOR	100 m2.
BALSA DE PLUVIALES/RESIDUALES	600 m2.
SALA DE BOMBAS/POZO	100 m2.
SALAS ELÉCTRICAS	720 m2.
TOTAL PARCELA	30.600 m2.

LEYENDA

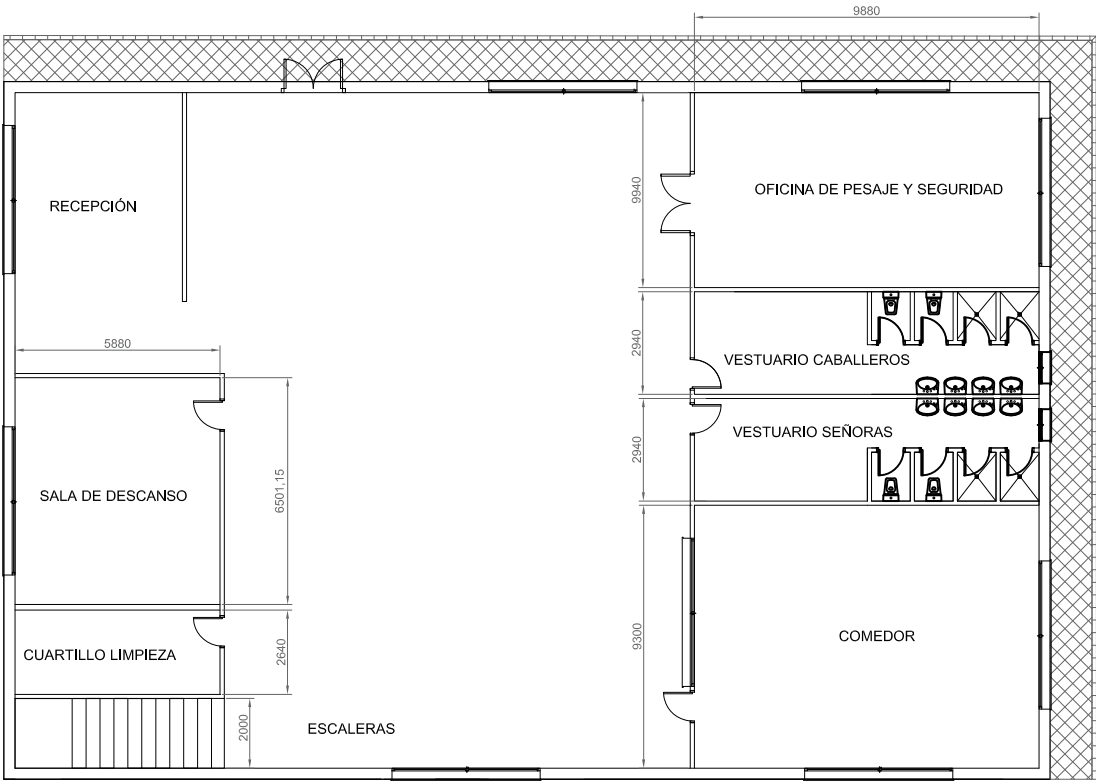
	ACERADO
	Césped
	Agua
	Pavimento

00	AGO-2018	PARA INFORMACIÓN Y/O COMENTARIO	S.R.M.	S.R.M.	P.M.M.	
Nº REV.	FECHA	DESCRIPCIÓN	DIBUJADO	PROYECTADO	APROBADO	
PROYECTO:						
PLANTA DE PRODUCCIÓN DE FOSFATO MONOCÁLCICO Y FOSFATO DICÁLCICO						
EL INGENIERO QUIMICO:			CLIENTE:			
SAÚL RODRÍGUEZ MARTÍN			UNIVERSIDAD DE SEVILLA			
COL. Nº:						
FIRMA:						
INGENIERIA:						
DIBUJADO:						
PROYECTADO:			INGENIERIA:			
APROBADO:			INGENIERIA:			
PLANO Nº			DENOMINACIÓN:		ESCALA	FORMATO
2.1.			PLANO DE IMPLANTACIÓN GENERAL		S/E	A2
Este plano es propiedad del autor. Queda prohibida la reproducción, préstamo o uso por parte de terceros sin autorización expresa de la propiedad. This drawing is property of the author. It is prohibited the reproduction, lending or use on far third parties without express authorization of the property.						
Fichero Digital:2.1. Implantación General_Rev00.dwg						

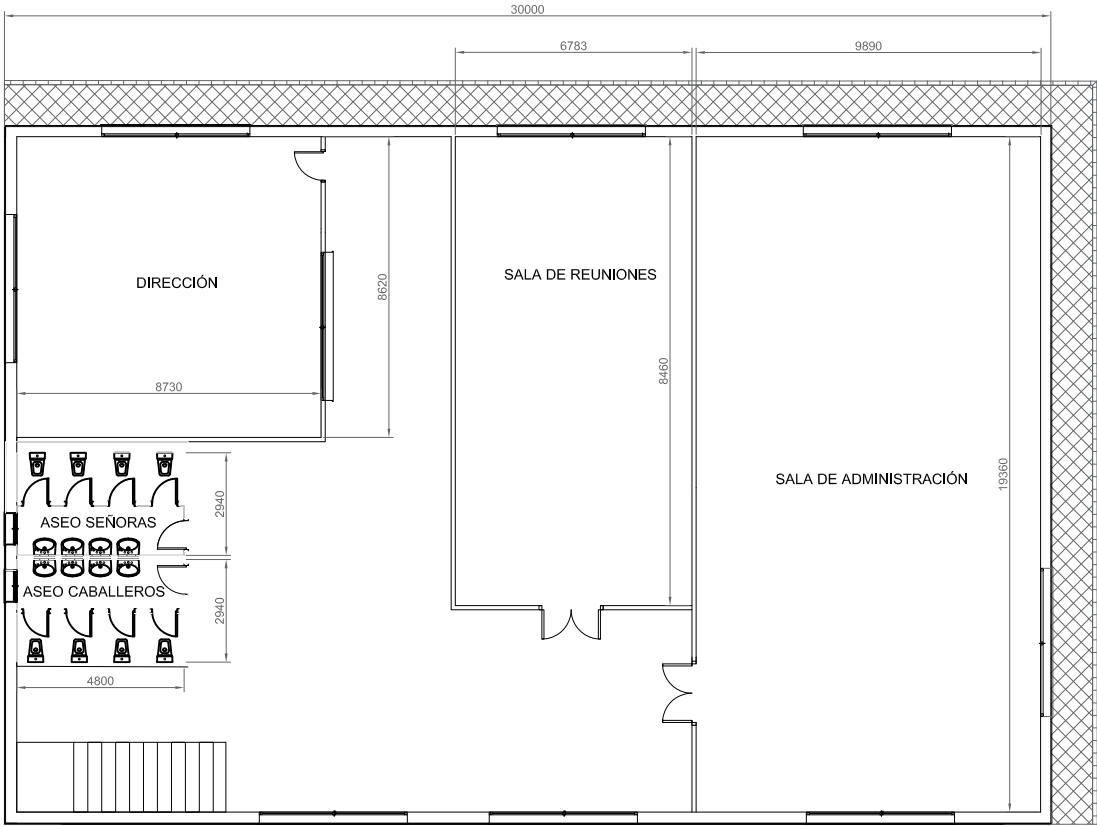




PLANTA BAJA



PLANTA ALTA



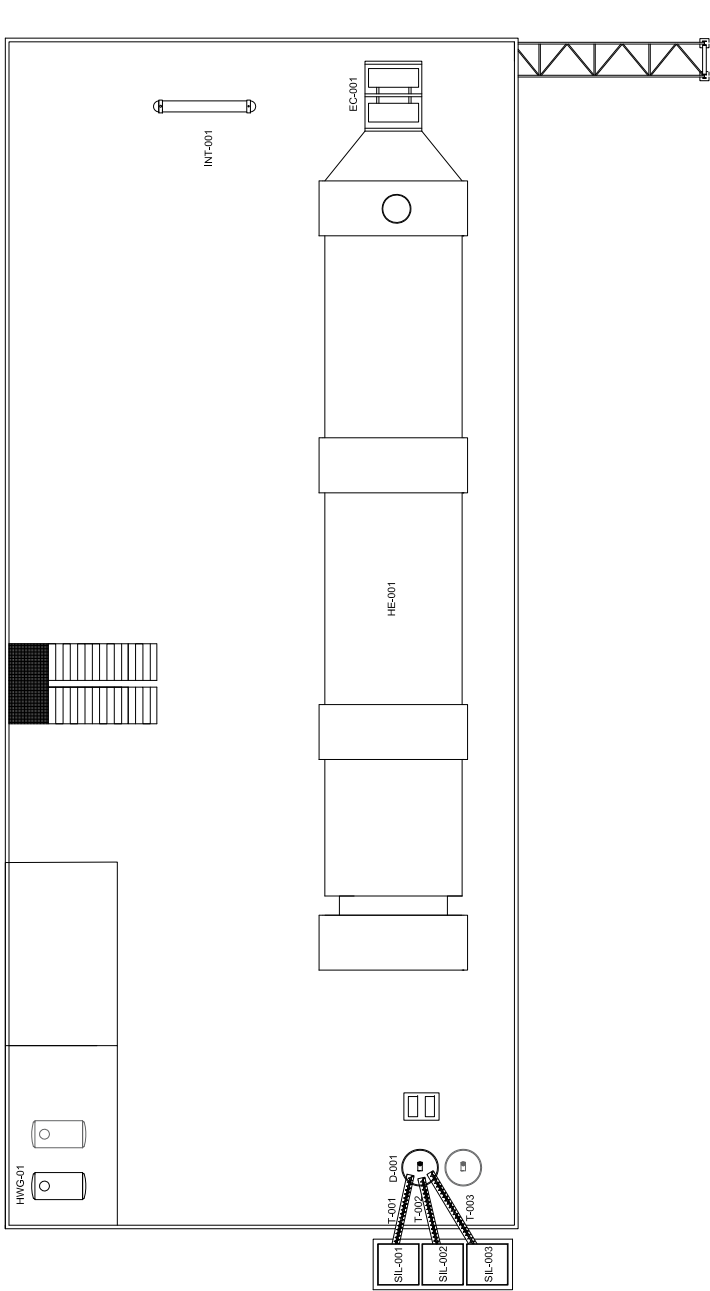
LEYENDA

SALA ADMINISTRACIÓN	Su = 132,1 m2.
OFICINA PESAJE Y SEGURIDAD	Su = 98,0 m2.
DIRECCIÓN	Su = 75,3 m2.
SALA DE REUNIONES	Su = 54,4 m2.
VESTUARIO SEÑORAS	Su = 26,1 m2.
VESTUARIO CABALLEROS	Su = 26,1 m2.
COMEDOR	Su = 92,0 m2.
SALA DESCANSO	Su = 38,0 m2.
ASEO SEÑORAS	Su = 14,0 m2.
ASEO CABALLEROS	Su = 14,0 m2.
CUARTILLO LIMPIEZA	Su = 15,5 m2.
TOTAL SUPERFICIE CONSTRUIDA	= 600 m2.

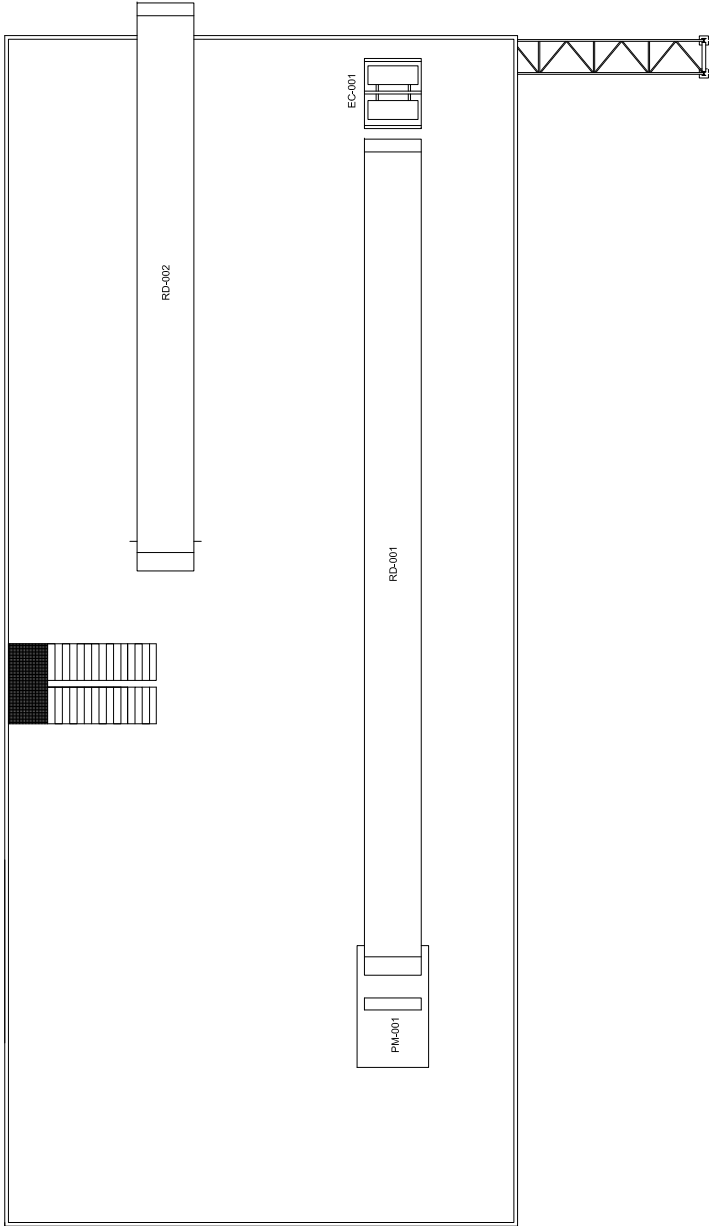


00	AGO-2018	PARA INFORMACIÓN Y/O COMENTARIO	S.R.M.	S.R.M.	P.M.M.
Nº REV.	FECHA	DESCRIPCIÓN	DIBUJADO	PROYECTADO	APROBADO
PROYECTO:					
PLANTA DE PRODUCCIÓN DE FOSFATO MONOCÁLCICO Y FOSFATO DICÁLCICO					
EL INGENIERO QUIMICO:			CLIENTE:		
SAÚL RODRÍGUEZ MARTÍN			UNIVERSIDAD DE SEVILLA		
COL. Nº:					

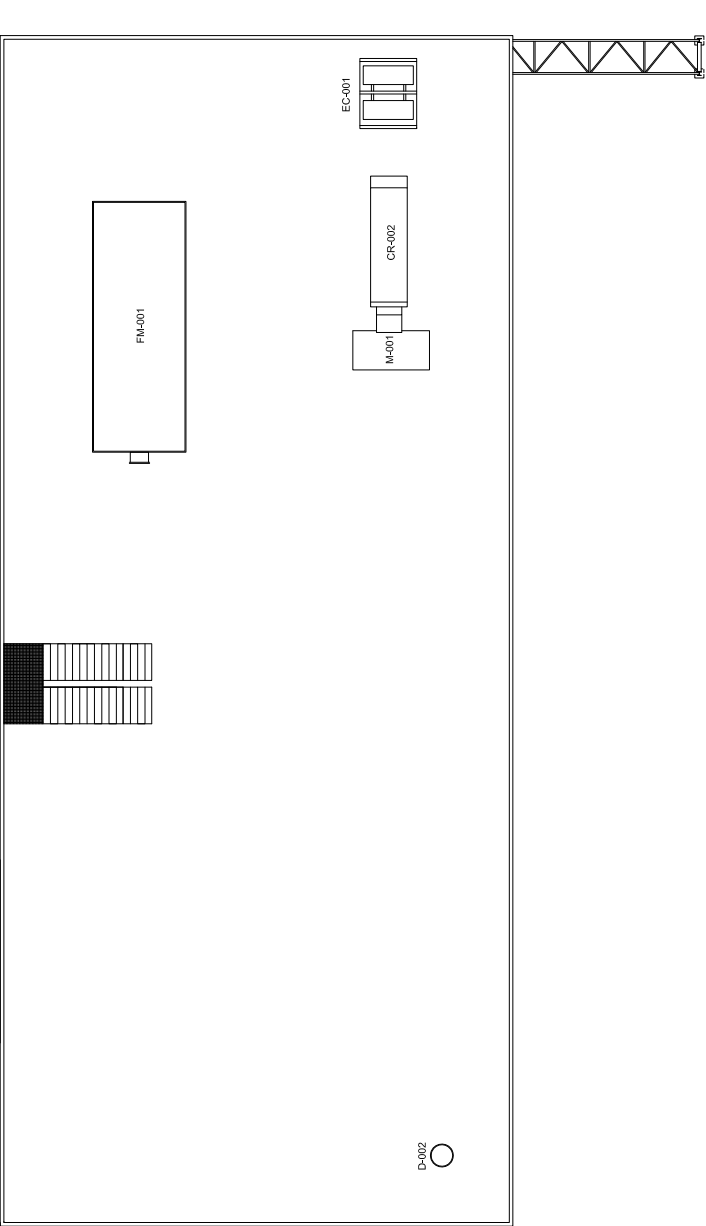
PLANTA BAJA (+0,00)



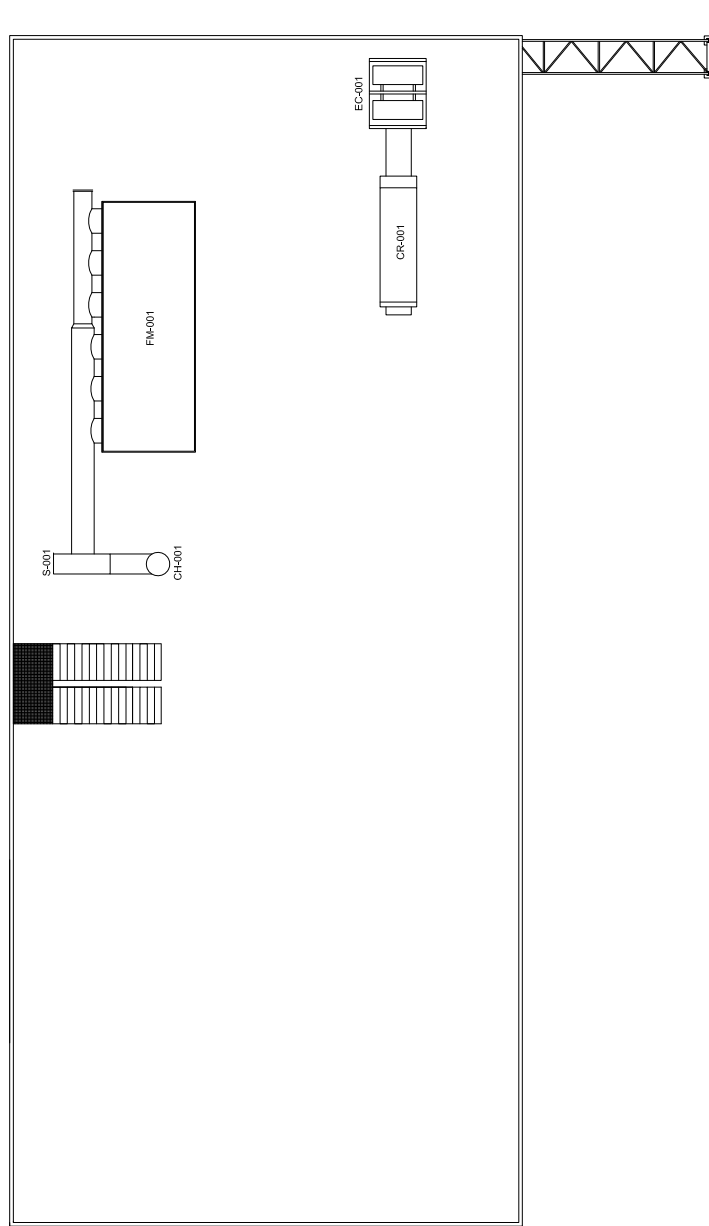
PLANTA PRIMERA (+9,00)



PLANTA SEGUNDA (+13,00)

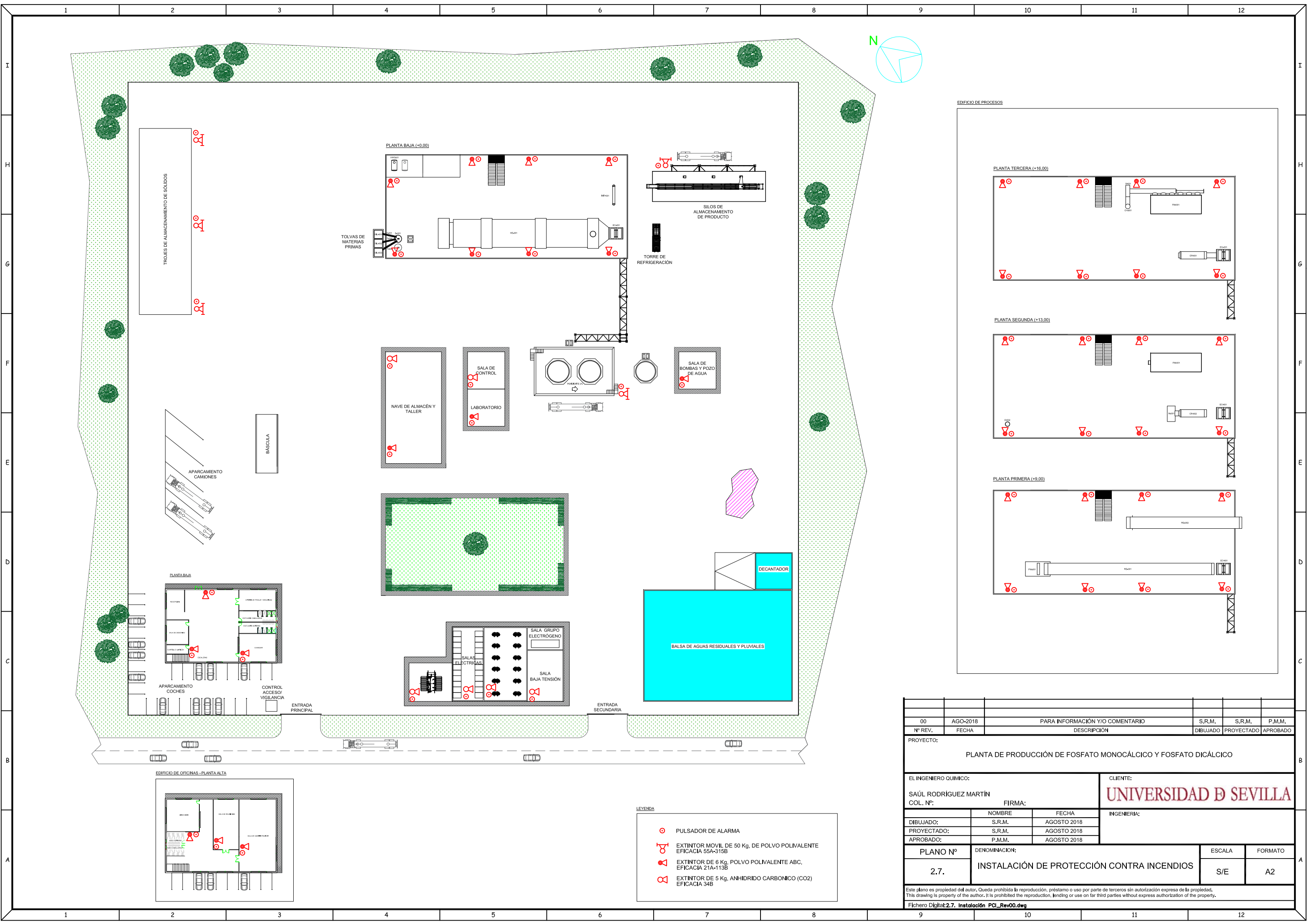


PLANTA TERCERA (+16,00)



CUADRO DE EQUIPOS	
DESIGNACIÓN	DESCRIPCIÓN
D-001	Reactor
D-002	Post-reactor
PM-001	Pug mill
HE-001	Secador rotativo
INT-001	Intercambiador de calor
EC-001	Elevador de cangilones
CR-001	Criba de gruesos
CR-002	Criba de finos
M-001	Molino
FM-001	Filtro de mangas
S-001	Soplante de aire
RD-001	Redler
RD-002	Redler
HWG-001	Caldera de vapor
CH-001	Chimenea de gases

00	AGO-2018	PARA INFORMACIÓN Y/O COMENTARIO	S.R.M.	S.R.M.	P.M.M.
Nº REV.	FECHA	DESCRIPCIÓN	DIBUJADO	PROYECTADO	APROBADO
PROYECTO:					
PLANTA DE PRODUCCIÓN DE FOSFATO MONOCÁLCICO Y FOSFATO DICÁLCICO					
EL INGENIERO QUIMICO:			CLIENTE:		
SAÚL RODRÍGUEZ MARTÍN			UNIVERSIDAD DE SEVILLA		
COL. Nº:					
FIRMA:					
	NOMBRE	FECHA	INGENIERIA:		
DIBUJADO:	S.R.M.	AGOSTO 2018			
PROYECTADO:	S.R.M.	AGOSTO 2018			
APROBADO:	P.M.M.	AGOSTO 2018			
PLANO Nº	DENOMINACION:		ESCALA	FORMATO	
2.6.	EDIFICIO DE PROCESOS		S/E	A2	
Este plano es propiedad del autor. Queda prohibida la reproducción, préstamo o uso por parte de terceros sin autorización expresa de la propiedad. This drawing is property of the author. It is prohibited the reproduction, lending or use on far third parties without express authorization of the property.					
Fichero Digital: 2.6. Edificio de procesos_Rev00.dwg					



00	AGO-2018	PARA INFORMACIÓN Y/O COMENTARIO		S.R.M.	S.R.M.
Nº REV.	FECHA	DESCRIPCIÓN		DIBUJADO	PROYECTADO
APROBADO					
PROYECTO:					
PLANTA DE PRODUCCIÓN DE FOSFATO MONOCÁLCICO Y FOSFATO DICÁLCICO					
EL INGENIERO QUIMICO:			CLIENTE:		
SAÚL RODRÍGUEZ MARTÍN			UNIVERSIDAD DE SEVILLA		
COL. Nº:					
FIRMA:			INGENIERIA:		
	NOMBRE	FECHA			
DIBUJADO:	S.R.M.	AGOSTO 2018			
PROYECTADO:	S.R.M.	AGOSTO 2018			
APROBADO:	P.M.M.	AGOSTO 2018			
PLANO Nº	DENOMINACIÓN:			ESCALA	FORMATO
2.7.	INSTALACIÓN DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS			S/E	A2
Este plano es propiedad del autor. Queda prohibida la reproducción, préstamo o uso por parte de terceros sin autorización expresa de la propiedad. This drawing is property of the author. It is prohibited the reproduction, lending or use on far third parties without express authorization of the property.					
Fichero Digital: 2.7. Instalación PCI_Rev00.dwg					

Planta de Producción de Fosfato Monocálcico y Fosfato Dicálcico

Anexo 3. Estudio Económico y Presupuesto

**Trabajo de Fin de Máster
Máster de Ingeniería Química**

**Escuela Técnica Superior de Ingeniería
Universidad de Sevilla**

Autor: Saúl Rodríguez Martín

Tutor: Pablo Matute Martín

Índice

Índice	2
1 Mediciones y presupuesto	4
2 Análisis de la inversión	64
2.1 <i>Costes Fijos</i>	64
2.1.1 Costes de personal	64
2.1.2 Costes de mantenimiento	64
2.1.3 Potencia eléctrica	65
2.1.4 Otros costes fijos	65
2.1.5 Resumen de costes fijos	65
2.2 <i>Costes variables</i>	66
2.2.1 Energía	66
2.2.2 Consumo de materias primas	67
2.2.3 Resumen de costes variables	67
2.3 <i>Coste de producción de una tonelada de product (MCP/DCP)</i>	67
2.4 <i>Análisis de rentabilidad de la inversión</i>	68

1 MEDICIONES Y PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO CAP 00 ACCIONES PREVIAS									
ADE002	m3 EXCAVACIÓN MECÁNICA A CIELO ABIERTO								
	Excavación, a cielo abierto, de tierras de consistencia dura, realizada con medios mecánicos retirada de los materiales excavados y carga a camión.								
		1	20,0000	30,0000	0,5000	300,0000			
		1	30,0000	15,0000	0,5000	225,0000			
		1	50,0000	14,0000	0,5000	350,0000			
		1	10,0000	10,0000	0,5000	50,0000			
		1	10,0000	10,0000	0,5000	50,0000			
		1	65,0000	28,0000	0,5000	910,0000			
		1				1,0000			
							1.886,00	15,69	29.591,34
02TMM00002	m3 TRANSPORTE TIERRAS, DIST. MÁX. 5 km CARGA M. MECÁNICOS								
	Transporte de tierras, realizado en camión basculante a una distancia máxima de 5 km, incluso carga con medios mecánicos. Medido en perfil esponjado.								
		1	20,000	30,000	0,500	300,000			
		1	30,000	15,000	0,500	225,000			
		1	50,000	14,000	0,500	350,000			
		1	10,000	10,000	0,500	50,000			
		1	10,000	10,000	0,500	50,000			
		1	65,000	28,000	0,500	910,000			
		1	10,000	10,000	2,000	200,000			
		1	40,000	30,000	2,000	2.400,000			
							4.485,00	2,72	12.199,20
M01	m3 EXCAVACIÓN DE ZANJAS Y POZOS								
	Excavación de zanjas para cimentaciones hasta una profundidad de 2 m, en suelo de arcilla semidura, con medios mecánicos, bajo nivel freático, y carga a camión. Incluso utilización de bombas para bajar el nivel freático del terreno y poder trabajar en seco durante las labores de excavación. El precio no incluye el transporte de los materiales excavados.								
		1	10,0000	10,0000	2,0000	200,0000			
		1	40,0000	30,0000	2,0000	2.400,0000			
		1	2,0000	2,0000	8,0000	32,0000			
							2.632,00	26,66	70.169,12
	TOTAL CAPÍTULO CAP 00 ACCIONES PREVIAS.....								111.959,66

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO CAP 01 ALM_1 CONSTRUCCIÓN NAVE ALMACENAMIENTO A GRANEL									
SUBCAPÍTULO CAP 01.01 CIMENTACIÓN									
03HMM00002PT	m3 HORMIGÓN EN MASA HA 30/P/40/IIa EN CIMIENTOS								
	Hormigón en masa HA-30/P/40/IIa, consistencia plástica y tamaño máximo del árido 40 mm, en ci- mientos, suministrado y puesto en obra, incluso p.p. de vibrado; según instrucción EHE y CTE/DB-SE-C. Medido el volumen teórico ejecutado.								
		1	50,000	14,000	0,400	280,000			
		10	1,500	1,500	0,400	9,000			
							289,00	83,64	24.171,96
03HAM00009T	m3 HORMIGÓN PARA ARMAR HA-30/B/20/IV+Qb EN LOSAS								
	Hormigón para HA-30/B/20/IV+Qc, consistencia plástica y tamaño máximo del árido 20 mm, en muros de contención y pilares, suministrado y puesto en obra, incluso p.p. de limpieza de fondos, vi- brado y curado; según instrucción EHE y CTE/DB-SE-C. Medido el volumen ejecutado.								
		1	50,000	14,000	0,300	210,000			
		10	1,500	1,500	0,300	6,750			
							216,75	92,79	20.112,23
03ERM00001T	m2 ENCOFRADO DE MADERA EN ZUNCHOS, ZAPATAS Y ENCEPADOS								
	Encofrado de madera en zunchos, zapatas y encepados, incluso limpieza, humedecido, aplicación del desencofrante desencofrado y p.p. de elementos complementarios para su estabilidad y adecua- da ejecución; construido según instrucción EHE. Medida la superficie de encofrado útil.								
		2	50,000	0,400		40,000			
		2	14,000	0,400		11,200			
							51,20	26,07	1.334,78
05HAC00010T	kg ACERO EN BARRAS CORRUGADAS TIPO B500S								
	Acero en barras corrugadas tipo B 500 S para elementos estructurales varios, incluso corte, labrado, colocación y p.p. de atado con alambre recocido, separadores y puesta en obra; según instrucción EHE. Medido en peso nominal.								
		2	50,000	14,000	11,870	19.941,600			
		10	1,500	1,500	15,000	337,500			
							20.279,10	1,16	23.523,76
BO_0036T	ud COLOCACIÓN DE PLACAS DE ANCLAJE DE CIMENTACIÓN								
	De colocación de placa de anclaje, incluso nivelación, alineación según planos. Medida la unidad to- talmente terminada.								
		10				10,000			
							10,00	250,00	2.500,00
P-002-01T	m3 MORTERO SIN RETRACCIÓN								
	Preparación y vertido de mortero sin retracción para anclajes y cimentaciones varias con resistencia característica 500 Kg/cm2 a base de cemento con altas características mecánicas. Medido el volu- men teórico ejecutado.								
		10	0,400	0,400	0,040	0,064			
							0,06	483,13	28,99
TOTAL SUBCAPÍTULO CAP 01.01 CIMENTACIÓN									71.671,72

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
SUBCAPÍTULO CAP 01.02 ESTRUCTURA METÁLICA									
05ACJ00040_T	kg ACERO PERFILES LAM. EN CAL. EN UNIÓN SOLDADA								
	Acero en perfiles laminados en caliente S 275 JR, mediante unión soldada, incluso corte y elaboración, montaje, lijado, imprimación con capa de imprimación antioxidante y pintura esmalte sintético dos manos de color según D.F. y p.p. de soldadura, previa limpieza de bordes, pletinas, casquillos y piezas especiales; construido según NCSR-02, CTE/DB-SE-A. Medido el peso nominal								
	IPE-330 VIGASPÓRTICOS	5	14,000	49,100		3.437,000			
	IPE-330 VIGAS PERIMETRAL	2	50,000	49,100		4.910,000			
	IPE-330 PILARES	10	5,000	49,100		2.455,000			
	EXTRA: 5% DESPUNTES Y TOLERANCIAS		19.104,810			955,241			
	EXTRA: 10% ARRIOSTRAMIENTO, RIGIDIZADORES, CARTELAS, TORNILLOS		19.104,810			1.910,481			
							13.667,72	1,45	19.818,19
05AFF80010T	kg ACERO PERFILES CONFORMADO EN FRIO TIPO S235JR								
	Acero en perfiles conformados en frío tipo S 275 JR galvanizados en caliente, en elementos estructurales varios, incluso corte y elaboración, despunte, tolerancia, montaje y p.p. de taladros, elementos y piezas de unión; construido según CTE. Medido el peso nominal de los perfiles normalizados.								
	CUBIERTA	10	10,000	14,000		1.400,000			
	CIERRE LATERAL	8	10,000	14,000		1.120,000			
	CIERRE FONDO	38	10,000	14,000		5.320,000			
							7.840,00	2,28	17.875,20
05ACW00001T	kg ACERO S275JR EN PLACA DE ANCLAJE A CIMENTACIÓN								
	Acero S 275 JR en placa de anclaje a la cimentación con cuatro barras de acero B 500 S de 20 mm soldadas o atomilladas y taladro central de 5 cm de diámetro, incluso corte elaboración y montaje, capa de imprimación antioxidante y p.p. de elementos de unión y ayudas de albañilería; construido según NCSR-02, EHE y CTE. Medido en peso nominal.								
		10	0,2500	0,2500	0,0200	98,1250			
							98,13	3,08	302,24
06CCPZ00001T	kg CICLO DE PINTURA DE ESTRUCTURA DE PERFILES LAMINADOS EN CALIENTE								
	Ciclo de pintura formado por: chorreado SA 2 1/2 según norma ISO 8501-1, capa de imprimación de 75 micras de espesor de película seca de una resina epoxi pigmentada rica en zinc, según UNE 48277, capa intermedia de 90 micras de espesor de película seca de un revestimiento bicomponente, basado en resina epoxi poliamidas pigmentada con hierro micáceo, según norma UNE 48295 y capa de acabado de 40 micras de espesor de película seca de esmalte de poliuretano, según norma UNE 48274; construido según CTE. Medido el peso nominal.								
	PESO ELEMENTOS A PINTAR								
		1	21.970,5300			21.970,5300			
		1	15.443,2000			15.443,2000			
		1	137,3800			137,3800			
							37.551,11	0,70	26.285,78
	TOTAL SUBCAPÍTULO CAP 01.02 ESTRUCTURA METÁLICA.....								64.281,41

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
SUBCAPÍTULO CAP 01.03 ESTRUCTURA TROJE									
05HET00201	m2 ENCOFRADO METÁLICO REVESTIMIENTO TABLERO FENÓLICO Encofrado metálico con revestimiento de tablero fenólico, para hormigón visto, incluso tratamiento previo de tablero, limpieza, aplicación de desencofrante desencofrado y p.p. de elementos complementarios para su estabilidad y ejecución; construido según EHE. Medida la superficie de encofrado útil. ENCOFRADO: 5.8M2/KG DE ACERO	1	14,0000	50,0000	1,0000	700,0000			
							700,00	26,38	18.466,00
05HAC00015	kg ACERO EN BARRAS CORRUGADAS TIPO B500S Acero en barras corrugadas tipo B 500 S para elementos estructurales varios, incluso corte, labrado, colocación y p.p. de atado con alambre recocido, separadores y puesta en obra; según instrucción EHE. Medido en peso nominal. Acero 83kg/m3 hormigón	1	50,0000		83,0000	4.357,5000			
							4.357,50	1,49	6.492,68
03HAM80060	m3 HORMIGÓN HA-30/B/20/IV+Qc EN MUROS DE CONTENCIÓN Hormigón para armar HA-30/B/20/IIa, consistencia blanda y tamaño máximo del árido 20 mm, en muros de contención, suministrado y puesto en obra, incluso p.p. de limpieza de fondos, vibrado y curado; según instrucción EHE y CTE. Medido el volumen ejecutado. TROJE FONDO TROJE LATERAL	1 2	50,0000 14,0000	0,4000 0,4000	3,0000 3,0000	60,0000 33,6000			
							93,60	92,79	8.685,14
TOTAL SUBCAPÍTULO CAP 01.03 ESTRUCTURA TROJE.....									33.643,82
SUBCAPÍTULO CAP 01.04 CUBIERTA Y CERRAMIENTO									
02_02_02	m2 CUBIERTA DE CHAPA CONFORMADA DE ACERO GALVANIZADO PRELACADO Cubrición con chapa trapezoidal prelacada de acero de 0.8 mm. de espesor con perfil laminado tipo 40/250 de Aceralia ó similar, fijado a la estructura con ganchos o tornillos autorroscantes, i/ejecución de cumbreras y limas, apertura y rematado de huecos y p.p. de costes indirectos. Superficie 90% del total de la cubierta. Cubierta	1	50,000	14,000		630,000			
							630,00	17,65	11.119,50
07IGE00001_AZ	m ENC. FALDÓN CHAPA CONF. AC. PRELACADO Y PARAM. EN CUMBRERA Encuentro de faldón de chapa conformada con paramento en cumbrera, formado por chapa lisa de acero galvanizado prelacado de 0,8 mm de espesor, con desarrollo mínimo de 50 cm, incluso p.p. de solapes, accesorios de fijación y juntas de estanqueidad. Medido en verdadera magnitud. Cubierta	1	50,000			50,000			
							50,00	18,28	914,00
07IGW00002_AZ	m CANALÓN CHAPA LISA ACERO GALVANIZADO Canalón de chapa lisa de acero galvanizado de 0,8 mm de espesor, con desarrollo mínimo de 100 cm, incluso p.p. de solapes, accesorios de fijación y juntas de estanqueidad. Medido en verdadera magnitud.	1	50,000			50,000			
							50,00	31,96	1.598,00
02_02_04	m2 PETO DE CHAPA CONFORMADA DE ACERO GALVANIZADO PRELACADO Peto realizado con chapa trapezoidal prelacada de acero de 0.8 mm. de espesor con perfil laminado tipo 40/250 de Aceralia ó similar, fijado a la estructura con ganchos o tornillos autorroscantes, i/ejecución de cumbreras y limas, apertura y rematado de huecos y p.p. de costes indirectos. Laterales Trasero	2 1	14,000 50,000	5,830 6,460		163,240 323,000			
							486,24	17,65	8.582,14
07IGE00002_AZ	m ENC. FALDÓN CHAPA CONF. AC. PRELACADO Y PARAM. LATERAL Encuentro de peto de chapa conformada con paramento de hormigón prefabricado y pretil de ladrillo, formado por chapa lisa de acero prelacado de 0,6 mm de espesor, con desarrollo mínimo 50 cm, incluso p.p. de solapes, accesorios de fijación y juntas de estanqueidad. Medido en verdadera magnitud.	4	14,000			56,000			

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
		4	50,000			200,000			
							256,00	27,98	7.162,88
	TOTAL SUBCAPÍTULO CAP 01.04 CUBIERTA Y CERRAMIENTO								29.376,52
	TOTAL CAPÍTULO CAP 01 ALM_1 CONSTRUCCIÓN NAVE ALMACENAMIENTO A GRANEL.....								198.973,47

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO CAP 01 ELECT CONSTRUCCIÓN SALAS ELÉCTRICAS									
SUBCAPÍTULO SE01 OBRA CIVIL									
03HMM00002PT	m3 HORMIGÓN EN MASA HA 30/P/40/IIa EN CIMIENTOS Hormigón en masa HA-30/P/40/IIa, consistencia plástica y tamaño máximo del árido 40 mm, en ci- mientos, suministrado y puesto en obra, incluso p.p. de vibrado; según instrucción EHE y CTE/DB-SE-C. Medido el volumen teórico ejecutado.	1	30,000	20,000	0,100	60,000			
							60,00	83,64	5.018,40
05HAC00010T	kg ACERO EN BARRAS CORRUGADAS TIPO B500S Acero en barras corrugadas tipo B 500 S para elementos estructurales varios, incluso corte, labrado, colocación y p.p. de atado con alambre recocido, separadores y puesta en obra; según instrucción EHE. Medido en peso nominal.	1	30,000	20,000	10,000	6.600,000			
							6.600,00	1,16	7.656,00
03ERM00001T	m2 ENCOFRADO DE MADERA EN ZUNCHOS, ZAPATAS Y ENCEPADOS Encofrado de madera en zunchos, zapatas y encepados, incluso limpieza, humedecido, aplicación del desencofrante desencofrado y p.p. de elementos complementarios para su estabilidad y adecua- da ejecución; construido según instrucción EHE. Medida la superficie de encofrado útil.	2	30,000		0,200	12,000			
		2	20,000		0,200	8,000			
							20,00	26,07	521,40
03HAM00009T	m3 HORMIGÓN PARA ARMAR HA-30/B/20/IV+Qb EN LOSAS Hormigón para HA-30/B/20/IV+Qc, consistencia plástica y tamaño máximo del árido 20 mm, en muros de contención y pilares, suministrado y puesto en obra, incluso p.p. de limpieza de fondos, ví- brado y curado; según instrucción EHE y CTE/DB-SE-C. Medido el volumen ejecutado.	1	30,000	20,000	0,300	180,000			
							180,00	92,79	16.702,20
TOTAL SUBCAPÍTULO SE01 OBRA CIVIL.....									29.898,00
SUBCAPÍTULO SE02 CUBIERTA (TECHO)									
05ACJ00040_T	kg ACERO PERFILES LAM. EN CAL. EN UNIÓN SOLDADA Acero en perfiles laminados en caliente S 275 JR, mediante unión soldada, incluso corte y elabora- ción, montaje, lijado, imprimación con capa de imprimación antioxidante y pintura esmalte sintético dos manos de color según D.F. y p.p. de soldadura, previa limpieza de bordes, pletinas, casquillos y piezas especiales; construido según NCSR-02, CTE/DB-SE-A. Medido el peso nominal	1	30,000	20,000		600,000			
							600,00	1,45	870,00
05AFF80010T	kg ACERO PERFILES CONFORMADO EN FRIO TIPO S235JR Acero en perfiles conformados en frío tipo S 275 JR galvanizados en caliente, en elementos estructu- rales varios, incluso corte y elaboración, despunte, tolerancia, montaje y p.p. de taladros, elementos y piezas de unión; construido según CTE. Medido el peso nominal de los perfiles normalizados.	15	20,000		6,740	2.022,000			
							2.022,00	2,28	4.610,16
CUB_CHAP_AZ	m2 CUBIERTA DE PANEL AISLANTE TIPO SANDWICH DE 32MM Cubierta de panel aislante de chapa conformada tipo sandwich de 32 mm de espesor, formado por dos chapas conformadas de acero galvanizado de 0,5 mm de espesor, acabados exteriormente con resina de poliéster silicona y relleno interiormente por inyección con espuma de poliuretano rígido con una densidad de 40 kg/m3, incluso p.p. de tapajuntas de 0,7 mm de espesor del mismo material y acabado que las chapas del panel. Medido en verdadera magnitud deduciendo huecos mayores de 1 m2.	1	30,000	20,000		600,000			
							600,00	25,14	15.084,00
TOTAL SUBCAPÍTULO SE02 CUBIERTA (TECHO).....									20.564,16

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
SUBCAPÍTULO SE03 CARPINTERÍA METÁLICA									
11WWW00000_AZm2	REJILLA VENTILACIÓN EJECUTADA EN CERRAMIENTO								
	Rejilla para ventilación ejecutada en cerramiento con perfiles de acero laminado en frío, construida con premarco de chapa conformada de 4 mm de espesor y marco con tubular 80x40x4 mm, lamas fijas de espesor 2 mm, material de agarre y colocación. Incluyendo pintado según ciclo definido para la estructura metálica consistente en rascado y limpieza de óxidos, imprimación anticorrosiva y dos manos de color, incluido accesorios de montaje. Medida en superficie exterior de rejilla, incluido premarco.								
		14	0,810	0,210		2,381			
							2,38	91,51	217,79
11APA00125_AZ	m2 PUERTA ABATIBLE AC. GALVANIZADO TIPO III (1,50-3 m2)								
	a de hojas abatibles ejecutada con perfiles conformados en frío de acero galvanizado, de espesor mínimo 0,8 mm tipo III (1,5- 3 m2), incluso junquillos, cantoneras, premarco con perfil conformado de 4 mm de espesor para fijación a cerramiento y marco realizado con perfil hueco cuadrado 50x4 mm, juntas de estanqueidad de neopreno, vierteaguas, herrajes de colgar y cierre y p.p. de sellado de juntas con masilla elástica; construida según CTE/DB-HS-1 y HR-1. Medida de fuera a fuera del cerco.								
		3	2,200	1,000		6,600			
							6,60	242,00	1.597,20
12VIS80003	m2 ACRIST. VIDRIO DOBLE COLOCADO CON PERFIL CONTINUO								
	Acristalamiento termoacústico con vidrio doble colocado con perfil continuo, 6+8+6 (mm), incluso perfil en U de neopreno, cortes y colocación de junquillos; construido según CTE e instrucciones del fabricante. Medida la superficie acristalada en múltiplos de 30 mm.								
	Ventanas	4	1,2000	1,2000		5,7600			
							5,76	60,51	348,54
11LVC00152	m2 VENTANA CORREDERA ALUM. LACADO TIPO III (1,50-3 m2)								
	Ventana de hojas correderas, para sistema de acristalamiento termoacústico, ejecutada con perfiles de aleación de aluminio con espesor de 1,5 mm y capa de lacado en color blanco según normas GSB, espesor mínimo 60 micras, tipo III (1,50-3 m2), incluso precerco de perfil tubular conformado en frío de acero galvanizado con patillas de fijación, junquillos, junta de estanqueidad de neopreno, herrajes de deslizamiento, cierre y seguridad y p.p. de sellado de juntas elástica. La carpintería debe cumplir los parámetros de permeabilidad, estanqueidad y resistencia al viento en las zonas A o B; construida según CTE. Medida de fuera a fuera del cerco.								
	Ventanas	2	1,2000	2,4000		5,7600			
							5,76	212,06	1.221,47
TOTAL SUBCAPÍTULO SE03 CARPINTERÍA METÁLICA.....									3.385,00
SUBCAPÍTULO SE04 CERRAMIENTOS									
06BHH80120	m2 FÁBRICA ARMADA 20 cm ESP. BLOQ. HORM. GRIS 40x20x20 cm 2 C/V								
	Fábrica armada de 20 cm de espesor, de bloques huecos de hormigón gris de 40x20x20 cm, a dos caras vistas, recibidos con mortero M5 de cemento CEM II/A-L 32,5 N, rellenos de hormigón, armadura de acero B 400 S, incluso p.p. de avitolado de juntas y limpieza de paramentos; según CTE y planos de detalle. Medida deduciendo huecos.								
	MURO PERIMETRAL SALAS	1	30,000	3,300		99,000			
		1	30,000	3,600		108,000			
		1	20,000	3,300		66,000			
		1	20,000	3,300		66,000			
	DESCUENTO PUERTAS	2	2,200	1,000		-4,400			
	DESCUENTO VENTANAS	8	1,200	1,200		-11,520			
							323,08	55,10	17.801,71
06WDD00010	m DINTEL EN FÁBRICA DE 20 cm DE ESPESOR CON BLOQUE HUECO HORM.								
	Dintel en fábrica de 20 cm de espesor con bloque hueco de hormigón a cara vista, formado por piezas en forma de canal y hormigón armado con 4 redondos de 12 mm y cercos de 6 mm de diámetro cada 150 mm, incluso p.p. de elementos complementarios, apeos y avitolado de juntas; según CTE. Medido según la luz libre del hueco.								
		1	30,0000			30,0000			
		1	20,0000			20,0000			
							50,00	26,55	1.327,50

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
10WAA00001	m ALFÉIZAR DE PIEDRA ARTIFICIAL DE 30 cm CON GOTERÓN								
	Alfeizar de piedra artificial de 30 cm de anchura y 3 cm de espesor, con goterón, pulida en fábrica, recibido con mortero bastardo M10 (1:0,5:4), incluso rejuntado con lechada de cemento blanco BL II/A-L 42,5 R, p.p. de sellado de juntas con paramentos y limpieza. Medida la anchura libre del hueco.								
	Ventanas	4	1,2000			4,8000			
	Rejillas	14	0,8000			11,2000			
							16,00	22,42	358,72
	TOTAL SUBCAPÍTULO SE04 CERRAMIENTOS.....								19.487,93
SE01	UD OBRA CIVIL								
	Presupuestos anteriores					1,00			
							1,00	29.898,00	29.898,00
SE02	UD CUBIERTA (TECHO)								
	Presupuestos anteriores					1,00			
							1,00	20.564,16	20.564,16
SE03	UD CARPINTERÍA METÁLICA								
	Presupuestos anteriores					1,00			
							1,00	3.385,00	3.385,00
SE04	UD CERRAMIENTOS								
	Presupuestos anteriores					1,00			
							1,00	19.487,93	19.487,93
SUBCAP 05 SB	m BAJANTE DEL EDIFICIO PARA AGUAS PLUVIALES								
	Bajante interior de la red de evacuación de aguas residuales, formada por tubo de acero de 110 mm de diámetro,								
	Presupuestos anteriores					4,00			
							4,00	28,28	113,12
	TOTAL CAPÍTULO CAP 01 ELECT CONSTRUCCIÓN SALAS ELÉCTRICAS.....								73.448,21

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO CAP 01 LAB CONSTRUCCIÓN DE LABORATORIO									
SUBCAPÍTULO SUBCAP 01 SB OBRA CIVIL									
03HMM00002PT	m3 HORMIGÓN EN MASA HA 30/P/40/IIa EN CIMIENTOS Hormigón en masa HA-30/P/40/IIa, consistencia plástica y tamaño máximo del árido 40 mm, en cimientos, suministrado y puesto en obra, incluso p.p. de vibrado; según instrucción EHE y CTE/DB-SE-C. Medido el volumen teórico ejecutado.	1	10,000	10,000	0,100	10,000			
							10,00	83,64	836,40
05HAC00010T	kg ACERO EN BARRAS CORRUGADAS TIPO B500S Acero en barras corrugadas tipo B 500 S para elementos estructurales varios, incluso corte, labrado, colocación y p.p. de atado con alambre recocido, separadores y puesta en obra; según instrucción EHE. Medido en peso nominal.	1	10,000	10,000	10,000	1.100,000			
							1.100,00	1,16	1.276,00
03ERM00001T	m2 ENCOFRADO DE MADERA EN ZUNCHOS, ZAPATAS Y ENCEPADOS Encofrado de madera en zunchos, zapatas y encepados, incluso limpieza, humedecido, aplicación del desencofrante desencofrado y p.p. de elementos complementarios para su estabilidad y adecuada ejecución; construido según instrucción EHE. Medida la superficie de encofrado útil.	4	10,000		0,200	8,000			
							8,00	26,07	208,56
03HAM00009T	m3 HORMIGÓN PARA ARMAR HA-30/B/20/IV+Qb EN LOSAS Hormigón para HA-30/B/20/IV+Qc, consistencia plástica y tamaño máximo del árido 20 mm, en muros de contención y pilares, suministrado y puesto en obra, incluso p.p. de limpieza de fondos, vibrado y curado; según instrucción EHE y CTE/DB-SE-C. Medido el volumen ejecutado.	1	10,000	10,000	0,300	30,000			
							30,00	92,79	2.783,70
TOTAL SUBCAPÍTULO SUBCAP 01 SB OBRA CIVIL									5.104,66
SUBCAPÍTULO SUBCAP 02 SB CUBIERTA (TECHO)									
05ACJ00040_T	kg ACERO PERFILES LAM. EN CAL. EN UNIÓN SOLDADA Acero en perfiles laminados en caliente S 275 JR, mediante unión soldada, incluso corte y elaboración, montaje, lijado, imprimación con capa de imprimación antioxidante y pintura esmalte sintético dos manos de color según D.F. y p.p. de soldadura, previa limpieza de bordes, pletinas, casquillos y piezas especiales; construido según NCSR-02, CTE/DB-SE-A. Medido el peso nominal	2	10,000	5,000		100,000			
							100,00	1,45	145,00
05AFF80010T	kg ACERO PERFILES CONFORMADO EN FRIO TIPO S235JR Acero en perfiles conformados en frío tipo S 275 JR galvanizados en caliente, en elementos estructurales varios, incluso corte y elaboración, despunte, tolerancia, montaje y p.p. de taladros, elementos y piezas de unión; construido según CTE. Medido el peso nominal de los perfiles normalizados.	10	5,000		6,740	337,000			
							337,00	2,28	768,36
CUB_CHAP_AZ	m2 CUBIERTA DE PANEL AISLANTE TIPO SANDWICH DE 32MM Cubierta de panel aislante de chapa conformada tipo sandwich de 32 mm de espesor, formado por dos chapas conformadas de acero galvanizado de 0,5 mm de espesor, acabados exteriormente con resina de poliéster silicona y relleno interiormente por inyección con espuma de poliuretano rígido con una densidad de 40 kg/m3, incluso p.p. de tapajuntas de 0,7 mm de espesor del mismo material y acabado que las chapas del panel. Medido en verdadera magnitud deduciendo huecos mayores de 1 m2.	1	10,000	10,000		100,000			
							100,00	25,14	2.514,00
TOTAL SUBCAPÍTULO SUBCAP 02 SB CUBIERTA (TECHO).....									3.427,36

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
SUBCAPÍTULO SUBCAP 03 SB CARPINTERÍA METÁLICA									
11WWW00000_AZm2	REJILLA VENTILACIÓN EJECUTADA EN CERRAMIENTO								
	Rejilla para ventilación ejecutada en cerramiento con perfiles de acero laminado en frío, construida con premarco de chapa conformada de 4 mm de espesor y marco con tubular 80x40x4 mm, lamas fijas de espesor 2 mm, material de agarre y colocación. Incluyendo pintado según ciclo definido para la estructura metálica consistente en rascado y limpieza de óxidos, imprimación anticorrosiva y dos manos de color, incluido accesorios de montaje. Medida en superficie exterior de rejilla, incluido pre-marco.								
		14	0,810	0,210		2,381			
							2,38	91,51	217,79
11APA00125_AZ	m2 PUERTA ABATIBLE AC. GALVANIZADO TIPO III (1,50-3 m2)								
	a de hojas abatibles ejecutada con perfiles conformados en frío de acero galvanizado, de espesor mínimo 0,8 mm tipo III (1,5- 3 m2), incluso junquillos, cantoneras, premarco con perfil conformado de 4 mm de espesor para fijación a cerramiento y marco realizado con perfil hueco cuadrado 50x4 mm, juntas de estanqueidad de neopreno, vierteaguas, herrajes de colgar y cierre y p.p. de sellado de juntas con masilla elástica; construida según CTE/DB-HS-1 y HR-1. Medida de fuera a fuera del cerco.								
		2	2,200	1,000		4,400			
							4,40	242,00	1.064,80
12VIS80003	m2 ACRIST. VIDRIO DOBLE COLOCADO CON PERFIL CONTINUO								
	Acristalamiento termoacústico con vidrio doble colocado con perfil continuo, 6+8+6 (mm), incluso perfil en U de neopreno, cortes y colocación de junquillos; construido según CTE e instrucciones del fabricante. Medida la superficie acristalada en múltiplos de 30 mm.								
	Ventanas sala	2	1,2000	1,2000		2,8800			
							2,88	60,51	174,27
11LVC00152	m2 VENTANA CORREDERA ALUM. LACADO TIPO III (1,50-3 m2)								
	Ventana de hojas correderas, para sistema de acristalamiento termoacústico, ejecutada con perfiles de aleación de aluminio con espesor de 1,5 mm y capa de lacado en color blanco según normas GSB, espesor mínimo 60 micras, tipo III (1,50-3 m2), incluso precerco de perfil tubular conformado en frío de acero galvanizado con patillas de fijación, junquillos, junta de estanqueidad de neopreno, herrajes de deslizamiento, cierre y seguridad y p.p. de sellado de juntas elástica. La carpintería debe cumplir los parámetros de permeabilidad, estanqueidad y resistencia al viento en las zonas A o B; construida según CTE. Medida de fuera a fuera del cerco.								
	Ventanas sala	2	1,2000	2,4000		5,7600			
							5,76	212,06	1.221,47
TOTAL SUBCAPÍTULO SUBCAP 03 SB CARPINTERÍA									2.678,33
SUBCAPÍTULO SUBCAP 04 SB CERRAMIENTO									
06BHH80120	m2 FÁBRICA ARMADA 20 cm ESP. BLOQ. HORM. GRIS 40x20x20 cm 2 C/V								
	Fábrica armada de 20 cm de espesor, de bloques huecos de hormigón gris de 40x20x20 cm, a dos caras vistas, recibidos con mortero M5 de cemento CEM II/A-L 32,5 N, rellenos de hormigón, armadura de acero B 400 S, incluso p.p. de avitolado de juntas y limpieza de paramentos; según CTE y planos de detalle. Medida deduciendo huecos.								
	MURO PERIMETRAL SALAS	1	17,000	3,300		56,100			
		2	17,000	3,600		122,400			
		2	5,000	3,300		33,000			
	MURO SEPARACIÓN	1	5,000	3,300		16,500			
	DESCUENTO PUERTAS	2	2,200	1,000		-4,400			
	DESCUENTO VENTANAS	2	1,200	1,200		-2,880			
		22	0,800	0,200		-3,520			
							217,20	55,10	11.967,72
06WDD00010	m DINTEL EN FÁBRICA DE 20 cm DE ESPESOR CON BLOQUE HUECO HORM.								
	Dintel en fábrica de 20 cm de espesor con bloque hueco de hormigón a cara vista, formado por piezas en forma de canal y hormigón armado con 4 redondos de 12 mm y cercos de 6 mm de diámetro cada 150 mm, incluso p.p. de elementos complementarios, apeos y avitolado de juntas; según CTE. Medido según la luz libre del hueco.								
	Dinteles coronación	2	17,0000			34,0000			
		2	5,0000			10,0000			
	Dinteles huecos	11	1,6000			17,6000			

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
		2	1,8000			3,6000			
		2	2,0000			4,0000			
							69,20	26,55	1.837,26
10WAA00001	m ALFÉIZAR DE PIEDRA ARTIFICIAL DE 30 cm CON GOTERÓN								
	Alfeizar de piedra artificial de 30 cm de anchura y 3 cm de espesor, con goterón, pulida en fábrica, recibido con mortero bastardo M10 (1:0,5:4), incluso rejuntado con lechada de cemento blanco BL II/A-L 42,5 R, p.p. de sellado de juntas con paramentos y limpieza. Medida la anchura libre del hueco.								
	Ventanas	2	1,2000			2,4000			
	Rejillas	14	0,8000			11,2000			
							13,60	22,42	304,91
	TOTAL SUBCAPÍTULO SUBCAP 04 SB CERRAMIENTO.....								14.109,89
SUBCAP 01 SB	OBRA CIVIL								
	Presupuestos anteriores					1,00			
							1,00	5.104,66	5.104,66
SUBCAP 02 SB	CUBIERTA (TECHO)								
	Presupuestos anteriores					1,00			
							1,00	3.427,36	3.427,36
SUBCAP 03 SB	CARPINTERÍA METÁLICA								
	Presupuestos anteriores					1,00			
							1,00	2.678,33	2.678,33
SUBCAP 04 SB	CERRAMIENTO								
	Presupuestos anteriores					1,00			
							1,00	14.109,89	14.109,89
SUBCAP 05 SB	m BAJANTE DEL EDIFICIO PARA AGUAS PLUVIALES								
	Bajante interior de la red de evacuación de aguas residuales, formada por tubo de acero de 110 mm de diámetro,								
	Presupuestos anteriores					2,00			
							2,00	28,28	56,56
	TOTAL CAPÍTULO CAP 01 LAB CONSTRUCCIÓN DE LABORATORIO.....								25.376,80

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO CAP 01 OFICI CONSTRUCCIÓN EDIFICIO DE OFICINAS									
SUBCAPÍTULO OFI 01 OBRA CIVIL									
03HMM00002PT	m3 HORMIGÓN EN MASA HA 30/P/40/IIa EN CIMIENTOS Hormigón en masa HA-30/P/40/IIa, consistencia plástica y tamaño máximo del árido 40 mm, en cimientos, suministrado y puesto en obra, incluso p.p. de vibrado; según instrucción EHE y CTE/DB-SE-C. Medido el volumen teórico ejecutado.	2	30,000	20,000	0,100	120,000			
							120,00	83,64	10.036,80
05HAC00010T	kg ACERO EN BARRAS CORRUGADAS TIPO B500S Acero en barras corrugadas tipo B 500 S para elementos estructurales varios, incluso corte, labrado, colocación y p.p. de atado con alambre recocido, separadores y puesta en obra; según instrucción EHE. Medido en peso nominal.	2	30,000	20,000	10,000	13.200,000			
							13.200,00	1,16	15.312,00
03ERM00001T	m2 ENCOFRADO DE MADERA EN ZUNCHOS, ZAPATAS Y ENCEPADOS Encofrado de madera en zunchos, zapatas y encepados, incluso limpieza, humedecido, aplicación del desencofrante desencofrado y p.p. de elementos complementarios para su estabilidad y adecuada ejecución; construido según instrucción EHE. Medida la superficie de encofrado útil.	4	30,000		0,200	24,000			
		4	20,000		0,200	16,000			
							40,00	26,07	1.042,80
03HAM00009T	m3 HORMIGÓN PARA ARMAR HA-30/B/20/IV+Qb EN LOSAS Hormigón para HA-30/B/20/IV+Qc, consistencia plástica y tamaño máximo del árido 20 mm, en muros de contención y pilares, suministrado y puesto en obra, incluso p.p. de limpieza de fondos, vibrado y curado; según instrucción EHE y CTE/DB-SE-C. Medido el volumen ejecutado.	2	30,000	20,000	0,300	360,000			
							360,00	92,79	33.404,40
TOTAL SUBCAPÍTULO OFI 01 OBRA CIVIL.....									59.796,00
SUBCAPÍTULO OFI 02 CUBIERTA (TECHO)									
05ACJ00040_T	kg ACERO PERFILES LAM. EN CAL. EN UNIÓN SOLDADA Acero en perfiles laminados en caliente S 275 JR, mediante unión soldada, incluso corte y elaboración, montaje, lijado, imprimación con capa de imprimación antioxidante y pintura esmalte sintético dos manos de color según D.F. y p.p. de soldadura, previa limpieza de bordes, pletinas, casquillos y piezas especiales; construido según NCSR-02, CTE/DB-SE-A. Medido el peso nominal	1	30,000	20,000		600,000			
							600,00	1,45	870,00
05AFF80010T	kg ACERO PERFILES CONFORMADO EN FRIO TIPO S235JR Acero en perfiles conformados en frío tipo S 275 JR galvanizados en caliente, en elementos estructurales varios, incluso corte y elaboración, despunte, tolerancia, montaje y p.p. de taladros, elementos y piezas de unión; construido según CTE. Medido el peso nominal de los perfiles normalizados.	15	20,000		6,740	2.022,000			
							2.022,00	2,28	4.610,16
CUB_CHAP_AZ	m2 CUBIERTA DE PANEL AISLANTE TIPO SANDWICH DE 32MM Cubierta de panel aislante de chapa conformada tipo sandwich de 32 mm de espesor, formado por dos chapas conformadas de acero galvanizado de 0,5 mm de espesor, acabados exteriormente con resina de poliéster silicona y relleno interiormente por inyección con espuma de poliuretano rígido con una densidad de 40 kg/m3, incluso p.p. de tapajuntas de 0,7 mm de espesor del mismo material y acabado que las chapas del panel. Medido en verdadera magnitud deduciendo huecos mayores de 1 m2.	1	30,000	20,000		600,000			
							600,00	25,14	15.084,00
TOTAL SUBCAPÍTULO OFI 02 CUBIERTA (TECHO)									20.564,16

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
SUBCAPÍTULO OFI 03 CARPINTERÍA METÁLICA									
11WWW00000_AZm2	REJILLA VENTILACIÓN EJECUTADA EN CERRAMIENTO								
	Rejilla para ventilación ejecutada en cerramiento con perfiles de acero laminado en frío, construida con premarco de chapa conformada de 4 mm de espesor y marco con tubular 80x40x4 mm, lamas fijas de espesor 2 mm, material de agarre y colocación. Incluyendo pintado según ciclo definido para la estructura metálica consistente en rascado y limpieza de óxidos, imprimación anticorrosiva y dos manos de color, incluido accesorios de montaje. Medida en superficie exterior de rejilla, incluido premarco.								
		28	0,810	0,210		4,763			
							4,76	91,51	435,59
11APA00125_AZ	m2 PUERTA ABATIBLE AC. GALVANIZADO TIPO III (1,50-3 m2)								
	a de hojas abatibles ejecutada con perfiles conformados en frío de acero galvanizado, de espesor mínimo 0,8 mm tipo III (1,5- 3 m2), incluso junquillos, cantoneras, premarco con perfil conformado de 4 mm de espesor para fijación a cerramiento y marco realizado con perfil hueco cuadrado 50x4 mm, juntas de estanqueidad de neopreno, vierteaguas, herrajes de colgar y cierre y p.p. de sellado de juntas con masilla elástica; construida según CTE/DB-HS-1 y HR-1. Medida de fuera a fuera del cerco.								
		2	2,200	1,000		4,400			
							4,40	242,00	1.064,80
12VIS80003	m2 ACRIST. VIDRIO DOBLE COLOCADO CON PERFIL CONTINUO								
	Acristalamiento termoacústico con vidrio doble colocado con perfil continuo, 6+8+6 (mm), incluso perfil en U de neopreno, cortes y colocación de junquillos; construido según CTE e instrucciones del fabricante. Medida la superficie acristalada en múltiplos de 30 mm.								
	Ventanas	4	1,2000	1,2000		5,7600			
							5,76	60,51	348,54
11LVC00152	m2 VENTANA CORREDERA ALUM. LACADO TIPO III (1,50-3 m2)								
	Ventana de hojas correderas, para sistema de acristalamiento termoacústico, ejecutada con perfiles de aleación de aluminio con espesor de 1,5 mm y capa de lacado en color blanco según normas GSB, espesor mínimo 60 micras, tipo III (1,50-3 m2), incluso precerco de perfil tubular conformado en frío de acero galvanizado con patillas de fijación, junquillos, junta de estanqueidad de neopreno, herrajes de deslizamiento, cierre y seguridad y p.p. de sellado de juntas elástica. La carpintería debe cumplir los parámetros de permeabilidad, estanqueidad y resistencia al viento en las zonas A o B; construida según CTE. Medida de fuera a fuera del cerco.								
	Ventanas	8	1,2000	2,4000		23,0400			
							23,04	212,06	4.885,86
TOTAL SUBCAPÍTULO OFI 03 CARPINTERÍA METÁLICA.....									6.734,79
SUBCAPÍTULO OFI 04 CERRAMIENTOS									
06BHH80120	m2 FÁBRICA ARMADA 20 cm ESP. BLOQ. HORM. GRIS 40x20x20 cm 2 C/V								
	Fábrica armada de 20 cm de espesor, de bloques huecos de hormigón gris de 40x20x20 cm, a dos caras vistas, recibidos con mortero M5 de cemento CEM II/A-L 32,5 N, rellenos de hormigón, armadura de acero B 400 S, incluso p.p. de avitolado de juntas y limpieza de paramentos; según CTE y planos de detalle. Medida deduciendo huecos.								
	MURO PERIMETRAL SALAS	2	30,000	3,300		198,000			
		2	30,000	3,600		216,000			
		2	20,000	3,300		132,000			
		2	20,000	3,300		132,000			
	DESCUENTO PUERTAS	2	2,200	1,000		-4,400			
	DESCUENTO VENTANAS	28	1,200	1,200		-40,320			
							633,28	55,10	34.893,73
06WDD00010	m DINTEL EN FÁBRICA DE 20 cm DE ESPESOR CON BLOQUE HUECO HORM.								
	Dintel en fábrica de 20 cm de espesor con bloque hueco de hormigón a cara vista, formado por piezas en forma de canal y hormigón armado con 4 redondos de 12 mm y cercos de 6 mm de diámetro cada 150 mm, incluso p.p. de elementos complementarios, apeos y avitolado de juntas; según CTE. Medido según la luz libre del hueco.								
		2	30,0000			60,0000			
		2	20,0000			40,0000			
							100,00	26,55	2.655,00

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
10WAA00001	m ALFÉIZAR DE PIEDRA ARTIFICIAL DE 30 cm CON GOTERÓN								
	Alfeizar de piedra artificial de 30 cm de anchura y 3 cm de espesor, con goterón, pulida en fábrica, recibido con mortero bastardo M10 (1:0,5:4), incluso rejuntado con lechada de cemento blanco BL II/A-L 42,5 R, p.p. de sellado de juntas con paramentos y limpieza. Medida la anchura libre del hueco.								
	Ventanas	12	1,2000			14,4000			
	Rejillas	28	0,8000			22,4000			
							36,80	22,42	825,06
	TOTAL SUBCAPÍTULO OFI 04 CERRAMIENTOS.....								38.373,79
OFI 01	UD OBRA CIVIL								
	Presupuestos anteriores					1,00			
							1,00	59.796,00	59.796,00
OFI 02	UD CUBIERTA (TECHO)								
	Presupuestos anteriores					1,00			
							1,00	20.564,16	20.564,16
OFI 03	UD CARPINTERÍA METÁLICA								
	Presupuestos anteriores					1,00			
							1,00	6.734,79	6.734,79
OFI 04	UD CERRAMIENTOS								
	Presupuestos anteriores					1,00			
							1,00	38.373,79	38.373,79
SUBCAP 05 SB	m BAJANTE DEL EDIFICIO PARA AGUAS PLUVIALES								
	Bajante interior de la red de evacuación de aguas residuales, formada por tubo de acero de 110 mm de diámetro,								
	Presupuestos anteriores					5,00			
							5,00	28,28	141,40
	TOTAL CAPÍTULO CAP 01 OFICI CONSTRUCCIÓN EDIFICIO DE OFICINAS								125.610,14

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO CAP 01 PROC CONSTRUCCIÓN NAVE PROCESOS									
SUBCAPÍTULO CAP-P01.T CIMENTACIÓN									
03HMM00002	m3 HORMIGÓN EN MASA HA 30/P/40/IIa EN CIMIENTOS								
	Hormigón en masa HA-30/P/40/IIa, consistencia plástica y tamaño máximo del árido 40 mm, en ci- mientos, suministrado y puesto en obra, incluso p.p. de vibrado; según instrucción EHE y CTE/DB-SE-C. Medido el volumen teórico ejecutado.								
		1	65,000	28,000	0,400	728,000			
		15	2,000	2,000	0,400	24,000			
							752,00	83,64	62.897,28
03ERM00001	m2 ENCOFRADO DE MADERA EN ZUNCHOS, ZAPATAS Y ENCEPADOS								
	Encofrado de madera en zunchos, zapatas y encepados, incluso limpieza, humedecido, aplicación del desencofrante desencofrado y p.p. de elementos complementarios para su estabilidad y adecua- da ejecución; construido según instrucción EHE. Medida la superficie de encofrado útil.								
		2	65,000	0,700		91,000			
		2	28,000	0,700		39,200			
							130,20	26,07	3.394,31
05HAC00010	kg ACERO EN BARRAS CORRUGADAS TIPO B500S								
	Acero en barras corrugadas tipo B 500 S para elementos estructurales varios, incluso corte, labrado, colocación y p.p. de atado con alambre recocido, separadores y puesta en obra; según instrucción EHE. Medido en peso nominal.								
		2	65,000	28,000	13,000	56.784,000			
							56.784,00	1,16	65.869,44
03HAM00009	m3 HORMIGÓN PARA ARMAR HA-30/B/20/IV+Qb EN LOSAS								
	Hormigón para HA-30/B/20/IV+Qc, consistencia plástica y tamaño máximo del árido 20 mm, en muros de contención y pilares, suministrado y puesto en obra, incluso p.p. de limpieza de fondos, vi- brado y curado; según instrucción EHE y CTE/DB-SE-C. Medido el volumen ejecutado.								
		1	65,000	28,000	0,600	1.092,000			
		15	2,000	2,000	0,200	12,000			
							1.104,00	92,79	102.440,16
BO_0036	ud COLOCACIÓN DE PLACAS DE ANCLAJE DE CIMENTACIÓN								
	De colocación de placa de anclaje, incluso nivelación, alineación según planos. Medida la unidad to- talmente terminada.								
		15				15,000			
							15,00	250,00	3.750,00
P-002-01	m3 MORTERO SIN RETRACCIÓN								
	Preparación y vertido de mortero sin retracción para anclajes y cimentaciones varias con resistencia característica 500 Kg/cm2 a base de cemento con altas características mecánicas. Medido el volu- men teórico ejecutado.								
		15	0,400	0,400	0,040	0,096			
							0,10	483,13	48,31
TOTAL SUBCAPÍTULO CAP-P01.T CIMENTACIÓN.....									238.399,50

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
SUBCAPÍTULO CAP-P02.T ESTRUCTURA METÁLICA									
05ACJ00040_T	kg ACERO PERFILES LAM. EN CAL. EN UNIÓN SOLDADA								
	Acero en perfiles laminados en caliente S 275 JR, mediante unión soldada, incluso corte y elaboración, montaje, lijado, imprimación con capa de imprimación antioxidante y pintura esmalte sintético dos manos de color según D.F. y p.p. de soldadura, previa limpieza de bordes, pletinas, casquillos y piezas especiales; construido según NCSR-02, CTE/DB-SE-A. Medido el peso nominal								
	IPE-330 VIGAS PLANTA +9000	12	13,000	49,100		7.659,600			
	IPE-330 VIGAS PLANTA +9000	10	14,000	49,100		6.874,000			
	IPE-330 VIGAS PLANTA +13000	12	13,000	49,100		7.659,600			
	IPE-330 VIGAS PLANTA +13000	10	14,000	49,100		6.874,000			
	IPE-330 VIGAS PLANTA +16000	12	13,000	49,100		7.659,600			
	IPE-330 VIGAS PLANTA +16000	10	14,000	49,100		6.874,000			
	IPE-120 VIGAS CUBIERTA	12	13,000	10,400		1.622,400			
	IPE-120 VIGAS CUBIERTA	10	14,000	10,400		1.456,000			
	HEB-300 PILARES	15	20,000	117,000		35.100,000			
	EXTRA: 5% DESPUNTES Y TOLERANCIAS	0,05	55.178,700			2.758,935			
	EXTRA: 10% ARRIOSTRAMIENTO, RIGIDIZADORES, CARTELAS, TORNILLOS	0,1	55.178,500			5.517,850			
							90.055,99	1,45	130.581,19
05AFF80010T	kg ACERO PERFILES CONFORMADO EN FRIO TIPO S235JR								
	Acero en perfiles conformados en frío tipo S 275 JR galvanizados en caliente, en elementos estructurales varios, incluso corte y elaboración, despunte, tolerancia, montaje y p.p. de taladros, elementos y piezas de unión; construido según CTE. Medido el peso nominal de los perfiles normalizados.								
	CUBIERTA	8	14,000	12,700		1.422,400			
	CIERRE ALZADO	12	14,000	12,700		2.133,600			
							3.556,00	2,28	8.107,68
05ACW00001T	kg ACERO S275JR EN PLACA DE ANCLAJE A CIMENTACIÓN								
	Acero S 275 JR en placa de anclaje a la cimentación con cuatro barras de acero B 500 S de 20 mm soldadas o atomilladas y taladro central de 5 cm de diámetro, incluso corte elaboración y montaje, capa de imprimación antioxidante y p.p. de elementos de unión y ayudas de albañilería; construido según NCSR-02, EHE y CTE. Medido en peso nominal.								
		15	0,2500	0,2500	0,0200	147,1875			
							147,19	3,08	453,35
11SBA00001T	m BARANDILLA ACERO CON RODAPIÉ								
	Barandilla en acero laminado en caliente fabricada y montada según especificación M-112536, incluso p.p. de material de agarre y colocación. Medida la longitud ejecutada.								
	Barandilla planta +13000	6	14,0000			84,0000			
	Barandilla planta +16000	6	14,0000			84,0000			
	Escaleras	4	4,0000			48,0000			
							216,00	79,00	17.064,00
05ACW0000T	m ESCALERA METÁLICA 14.6 M DE ALTURA LIBRE								
	ml. Escalera metálica recta de 1,00m. de ancho total, para una planta de altura libre de 5m., ejecutada en acero galvanizado, formada por dos zancas de UPN-200, peldaños de tramex 30.30.3. y barandilla metálica realizada con tubos circulares y perfiles tipo L, rodapié en chapa de acero de 6mm de espesor. Incluso parte proporcional de cortes, elementos de unión, albañilería, pintura y pequeño material. Medida la longitud ejecutada.								
		1	16,0000	1,0000		16,0000			
							16,00	180,00	2.880,00
05ACW00161T	m2 REJILLA TRAMEX DE SEGURIDAD 30X30X30X3 MM								
	Suministro y montaje de rejilla tipo tramex de acero galvanizado de seguridad (retícula reducida) y antideslizante. Incluido parte proporcional de accesorio de montaje. Medido los m2 ejecutados.								
	Plataforma +9000	1	14,0000	26,0000		364,0000			
	Plataforma +13000	1	14,0000	26,0000		364,0000			
	Plataforma +16000	1	14,0000	26,0000		364,0000			
							1.092,00	73,12	79.847,04

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
06CCPZ00001T	kg CICLO DE PINTURA DE ESTRUCTURA DE PERFILES LAMINADOS EN CALIENTE								
	Ciclo de pintura formado por: chorreado SA 2 1/2 según norma ISO 8501-1, capa de imprimación de 75 micras de espesor de película seca de una resina epoxi pigmentada rica en zinc, según UNE 48277, capa intermedia de 90 micras de espesor de película seca de un revestimiento bicomponente, basado en resina epoxi poliamidas pigmentada con hierro micáceo, según norma UNE 48295 y capa de acabado de 40 micras de espesor de película seca de esmalte de poliuretano, según norma UNE 48274; construido según CTE. Medido el peso nominal.								
	PESO ELEMENTOS A PINTAR								
		1				90.055,9900			
		1				3.556,0000			
		1				147,1900			
		1				216,0000			
		1				16,0000			
							93.991,18	0,70	65.793,83
	TOTAL SUBCAPÍTULO CAP-P02.T ESTRUCTURA METÁLICA.....								304.727,09
	SUBCAPÍTULO CAP-P03.T CUBIERTA Y CERRAMIENTO								
CUB_CHAP_AZ	m2 CUBIERTA DE PANEL AISLANTE TIPO SANDWICH DE 32MM								
	Cubierta de panel aislante de chapa conformada tipo sandwich de 32 mm de espesor, formado por dos chapas conformadas de acero galvanizado de 0,5 mm de espesor, acabados exteriormente con resina de poliéster silicona y relleno interiormente por inyección con espuma de poliuretano rígido con una densidad de 40 kg/m3, incluso p.p. de tapajuntas de 0,7 mm de espesor del mismo material y acabado que las chapas del panel. Medido en verdadera magnitud deduciendo huecos mayores de 1 m2.								
	Cubierta sólidos	1	65,000	28,000		1.820,000			
							1.820,00	25,14	45.754,80
07IGE00001_AZ	m ENC. FALDÓN CHAPA CONF. AC. PRELACADO Y PARAM. EN CUMBRERA								
	Encuentro de faldón de chapa conformada con paramento en cumbrera, formado por chapa lisa de acero galvanizado prelacado de 0,8 mm de espesor, con desarrollo mínimo de 50 cm, incluso p.p. de solapes, accesorios de fijación y juntas de estanqueidad. Medido en verdadera magnitud.								
	CUBIERTA	1	28,000			28,000			
							28,00	18,28	511,84
07IGW00002_AZ	m CANALÓN CHAPA LISA ACERO GALVANIZADO								
	Canalón de chapa lisa de acero galvanizado de 0,8 mm de espesor, con desarrollo mínimo de 100 cm, incluso p.p. de solapes, accesorios de fijación y juntas de estanqueidad. Medido en verdadera magnitud.								
	CUBIERTA	2	28,000			56,000			
							56,00	31,96	1.789,76
04_02_05_AZ	* m2 CERRAMIENTO ACÚSTICO								
	Cerramiento completo formada por panel de 50 mm. de espesor total conformado con doble chapa de acero de 0.5 mm., perfil nervado tipo de Aceralia o similar, lacado ambas caras y con relleno intermedio de espuma de poliuretano; perfil anclado a la estructura mediante ganchos o tornillos autorroscantes, i/p.p. de tapajuntas, remates, piezas especiales de cualquier tipo, medios auxiliares.								
	ALZADO PPAL	5	13,000	19,000		1.235,000			
							1.235,00	110,00	135.850,00
02_02_02	m2 CUBIERTA DE CHAPA CONFORMADA DE ACERO GALVANIZADO PRELACADO								
	Cubrición con chapa trapezoidal prelacada de acero de 0.8 mm. de espesor con perfil laminado tipo 40/250 de Aceralia ó similar, fijado a la estructura con ganchos o tornillos autorroscantes, i/ejecución de cumbreras y limas, apertura y rematado de huecos y p.p. de costes indirectos. Superficie 90% del total de la cubierta.								
	Cubierta Líquidos	1	65,000	28,000		1.820,000			
							1.820,00	17,65	32.123,00
02_02_04	m2 PETO DE CHAPA CONFORMADA DE ACERO GALVANIZADO PRELACADO								
	Peto realizado con chapa trapezoidal prelacada de acero de 0.8 mm. de espesor con perfil laminado tipo 40/250 de Aceralia ó similar, fijado a la estructura con ganchos o tornillos autorroscantes, i/ejecución de cumbreras y limas, apertura y rematado de huecos y p.p. de costes indirectos.								

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
		2	65,000	1,000		130,000			
							130,00	17,65	2.294,50
ENCUBI	m ENCuentro de faldón con parámetro vertical								
	Presupuestos anteriores					130,00			
							130,00	22,48	2.922,40
TOTAL SUBCAPÍTULO CAP-P03.T CUBIERTA Y									221.246,30
SUBCAPÍTULO CAP-P04.T SOLERA									
10SES00032_AZ	m2 TRAT. SUP. ACABADO CON SÍLICE, CORINDÓN, CUARZO								
	Tratamiento superficial de acabado de suelos de hormigón con áridos de sílice, corindón y cuarzo ligados con cemento CEM II/A-L 32,5 N en proporción 1:2 y ejecutado simultáneamente con la solera, pigmentado en masa, fratasado mecánicamente, incluso cortes para juntas en módulos de 25 m2 como máximo; construido según CTE/DB-SU-1. Medida la superficie ejecutada.								
		1	65,000	28,000		1.820,000			
							1.820,00	8,90	16.198,00
10SWW00001	m BORDILLO PREFABRICADO DE HORMIGÓN HM-40 ACHAFLANADO								
	Bordillo prefabricado de hormigón HM-40 achaflanado de 17x28 cm de sección, asentado sobre mortero de cemento M10 (1:4), incluso p.p. de enluchado de juntas con mortero (1:1); construido según CTE. Medida la longitud ejecutada.								
		2	65,0000			130,0000			
							130,00	21,50	2.795,00
TOTAL SUBCAPÍTULO CAP-P04.T SOLERA.....									18.993,00
SUBCAPÍTULO CAP-P05.T GESTIÓN DE AGUAS									
04EAW00006-AZ	u ARQUETA SUMIDERO 51X51 cm Y 50 cm DE PROF. MEDIA								
	Arqueta para sumidero de 51x51 cm y 50 cm de profundidad media, formada por solera de hormigón HM-20 de 15 cm de espesor, fábrica de ladrillo perforado por tabla de 1/2 pie, enfoscada y bruñida por el interior, tapa de hierro fundido o rejilla galvanizada tipo tramex, con cerco de perfil laminado L 50.5 y conexión de tubo de salida, incluso excavación en tierras, relleno y transporte de tierras sobrantes a vertedero; construido según CTE/DB-HS-5 medida la unidad terminada.								
		1				1,000			
							1,00	166,10	166,10
04ECP00010_PE	m COLECTOR ENTERRADO TUBERIA PRES. PE DIÁM. 160 mm								
	Colector enterrado de tubería de PE compacto (polietileno compacto) presión 4 kg/cm2, de 160 mm de diámetro nominal, colocado sobre lecho de arena de 10 cm de espesor, incluso p.p. de cinta de señalización, piezas especiales, excavación en tierras, posterior relleno con tierras procedentes de la propia excavación y compactación al 98% proctor con medios mecánicos y transporte de tierras sobrantes a vertedero; construido según CTE/DB-HS-5. Medido entre ejes de arquetas.								
		2	28,000			56,000			
							56,00	109,92	6.155,52
SUBCAP 05 SB	m BAJANTE DEL EDIFICIO PARA AGUAS PLUVIALES								
	Bajante interior de la red de evacuación de aguas residuales, formada por tubo de acero de 110 mm de diámetro,								
	BAJANTES	6	19,0000			114,0000			
							114,00	28,28	3.223,92
IFA010	m ACOMETIDA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE								
	m de acometida enterrada de abastecimiento de agua potable, formada por tubo de polietileno PE 100, de 32 mm de diámetro exterior, PN=10 atm y 2 mm de espesor y llave de corte alojada en arqueta prefabricada de polipropileno.								
		1	15,0000			15,0000			
							15,00	116,16	1.742,40
TOTAL SUBCAPÍTULO CAP-P05.T GESTIÓN DE AGUAS									11.287,94
TOTAL CAPÍTULO CAP 01 PROC CONSTRUCCIÓN NAVE PROCESOS.....									794.653,83

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO CAP 01 SBOMBA CONSTRUCCIÓN SALA BOMBAS									
SUBCAPÍTULO SUBCAP 01 SB OBRA CIVIL									
03HMM00002PT	m3 HORMIGÓN EN MASA HA 30/P/40/IIa EN CIMIENTOS Hormigón en masa HA-30/P/40/IIa, consistencia plástica y tamaño máximo del árido 40 mm, en cimientos, suministrado y puesto en obra, incluso p.p. de vibrado; según instrucción EHE y CTE/DB-SE-C. Medido el volumen teórico ejecutado.	1	10,000	10,000	0,100	10,000			
							10,00	83,64	836,40
05HAC00010T	kg ACERO EN BARRAS CORRUGADAS TIPO B500S Acero en barras corrugadas tipo B 500 S para elementos estructurales varios, incluso corte, labrado, colocación y p.p. de atado con alambre recocido, separadores y puesta en obra; según instrucción EHE. Medido en peso nominal.	1	10,000	10,000	10,000	1.100,000			
							1.100,00	1,16	1.276,00
03ERM00001T	m2 ENCOFRADO DE MADERA EN ZUNCHOS, ZAPATAS Y ENCEPADOS Encofrado de madera en zunchos, zapatas y encepados, incluso limpieza, humedecido, aplicación del desencofrante desencofrado y p.p. de elementos complementarios para su estabilidad y adecuada ejecución; construido según instrucción EHE. Medida la superficie de encofrado útil.	4	10,000		0,200	8,000			
							8,00	26,07	208,56
03HAM00009T	m3 HORMIGÓN PARA ARMAR HA-30/B/20/IV+Qb EN LOSAS Hormigón para HA-30/B/20/IV+Qc, consistencia plástica y tamaño máximo del árido 20 mm, en muros de contención y pilares, suministrado y puesto en obra, incluso p.p. de limpieza de fondos, vibrado y curado; según instrucción EHE y CTE/DB-SE-C. Medido el volumen ejecutado.	1	10,000	10,000	0,300	30,000			
							30,00	92,79	2.783,70
TOTAL SUBCAPÍTULO SUBCAP 01 SB OBRA CIVIL									5.104,66
SUBCAPÍTULO SUBCAP 02 SB CUBIERTA (TECHO)									
05ACJ00040_T	kg ACERO PERFILES LAM. EN CAL. EN UNIÓN SOLDADA Acero en perfiles laminados en caliente S 275 JR, mediante unión soldada, incluso corte y elaboración, montaje, lijado, imprimación con capa de imprimación antioxidante y pintura esmalte sintético dos manos de color según D.F. y p.p. de soldadura, previa limpieza de bordes, pletinas, casquillos y piezas especiales; construido según NCSR-02, CTE/DB-SE-A. Medido el peso nominal	2	10,000	5,000		100,000			
							100,00	1,45	145,00
05AFF80010T	kg ACERO PERFILES CONFORMADO EN FRIO TIPO S235JR Acero en perfiles conformados en frío tipo S 275 JR galvanizados en caliente, en elementos estructurales varios, incluso corte y elaboración, despunte, tolerancia, montaje y p.p. de taladros, elementos y piezas de unión; construido según CTE. Medido el peso nominal de los perfiles normalizados.	10	5,000		6,740	337,000			
							337,00	2,28	768,36
CUB_CHAP_AZ	m2 CUBIERTA DE PANEL AISLANTE TIPO SANDWICH DE 32MM Cubierta de panel aislante de chapa conformada tipo sandwich de 32 mm de espesor, formado por dos chapas conformadas de acero galvanizado de 0,5 mm de espesor, acabados exteriormente con resina de poliéster silicona y relleno interiormente por inyección con espuma de poliuretano rígido con una densidad de 40 kg/m3, incluso p.p. de tapajuntas de 0,7 mm de espesor del mismo material y acabado que las chapas del panel. Medido en verdadera magnitud deduciendo huecos mayores de 1 m2.	1	10,000	10,000		100,000			
							100,00	25,14	2.514,00
TOTAL SUBCAPÍTULO SUBCAP 02 SB CUBIERTA (TECHO).....									3.427,36

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
SUBCAPÍTULO SUBCAP 03 SB CARPINTERÍA METÁLICA									
11WWW00000_AZm2	REJILLA VENTILACIÓN EJECUTADA EN CERRAMIENTO								
	Rejilla para ventilación ejecutada en cerramiento con perfiles de acero laminado en frío, construida con premarco de chapa conformada de 4 mm de espesor y marco con tubular 80x40x4 mm, lamas fijas de espesor 2 mm, material de agarre y colocación. Incluyendo pintado según ciclo definido para la estructura metálica consistente en rascado y limpieza de óxidos, imprimación anticorrosiva y dos manos de color, incluido accesorios de montaje. Medida en superficie exterior de rejilla, incluido pre-marco.								
		14	0,810	0,210		2,381			
							2,38	91,51	217,79
11APA00125_AZ	m2 PUERTA ABATIBLE AC. GALVANIZADO TIPO III (1,50-3 m2)								
	a de hojas abatibles ejecutada con perfiles conformados en frío de acero galvanizado, de espesor mínimo 0,8 mm tipo III (1,5- 3 m2), incluso junquillos, cantoneras, premarco con perfil conformado de 4 mm de espesor para fijación a cerramiento y marco realizado con perfil hueco cuadrado 50x4 mm, juntas de estanqueidad de neopreno, vierteaguas, herrajes de colgar y cierre y p.p. de sellado de juntas con masilla elástica; construida según CTE/DB-HS-1 y HR-1. Medida de fuera a fuera del cerco.								
		2	2,200	1,000		4,400			
							4,40	242,00	1.064,80
12VIS80003	m2 ACRIST. VIDRIO DOBLE COLOCADO CON PERFIL CONTINUO								
	Acristalamiento termoacústico con vidrio doble colocado con perfil continuo, 6+8+6 (mm), incluso perfil en U de neopreno, cortes y colocación de junquillos; construido según CTE e instrucciones del fabricante. Medida la superficie acristalada en múltiplos de 30 mm.								
	Ventanas sala	2	1,2000	1,2000		2,8800			
							2,88	60,51	174,27
11LVC00152	m2 VENTANA CORREDERA ALUM. LACADO TIPO III (1,50-3 m2)								
	Ventana de hojas correderas, para sistema de acristalamiento termoacústico, ejecutada con perfiles de aleación de aluminio con espesor de 1,5 mm y capa de lacado en color blanco según normas GSB, espesor mínimo 60 micras, tipo III (1,50-3 m2), incluso precerco de perfil tubular conformado en frío de acero galvanizado con patillas de fijación, junquillos, junta de estanqueidad de neopreno, herrajes de deslizamiento, cierre y seguridad y p.p. de sellado de juntas elástica. La carpintería debe cumplir los parámetros de permeabilidad, estanqueidad y resistencia al viento en las zonas A o B; construida según CTE. Medida de fuera a fuera del cerco.								
	Ventanas sala	2	1,2000	2,4000		5,7600			
							5,76	212,06	1.221,47
TOTAL SUBCAPÍTULO SUBCAP 03 SB CARPINTERÍA									2.678,33
SUBCAPÍTULO SUBCAP 04 SB CERRAMIENTO									
06BHH80120	m2 FÁBRICA ARMADA 20 cm ESP. BLOQ. HORM. GRIS 40x20x20 cm 2 C/V								
	Fábrica armada de 20 cm de espesor, de bloques huecos de hormigón gris de 40x20x20 cm, a dos caras vistas, recibidos con mortero M5 de cemento CEM II/A-L 32,5 N, rellenos de hormigón, armadura de acero B 400 S, incluso p.p. de avitolado de juntas y limpieza de paramentos; según CTE y planos de detalle. Medida deduciendo huecos.								
	MURO PERIMETRAL SALAS	1	17,000	3,300		56,100			
		2	17,000	3,600		122,400			
		2	5,000	3,300		33,000			
	MURO SEPARACIÓN	1	5,000	3,300		16,500			
	DESCUENTO PUERTAS	2	2,200	1,000		-4,400			
	DESCUENTO VENTANAS	2	1,200	1,200		-2,880			
		22	0,800	0,200		-3,520			
							217,20	55,10	11.967,72
06WDD00010	m DINTEL EN FÁBRICA DE 20 cm DE ESPESOR CON BLOQUE HUECO HORM.								
	Dintel en fábrica de 20 cm de espesor con bloque hueco de hormigón a cara vista, formado por piezas en forma de canal y hormigón armado con 4 redondos de 12 mm y cercos de 6 mm de diámetro cada 150 mm, incluso p.p. de elementos complementarios, apeos y avitolado de juntas; según CTE. Medido según la luz libre del hueco.								
	Dinteles coronación	2	17,0000			34,0000			
		2	5,0000			10,0000			
	Dinteles huecos	11	1,6000			17,6000			

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
		2	1,8000			3,6000			
		2	2,0000			4,0000			
							69,20	26,55	1.837,26
10WAA00001	m ALFÉIZAR DE PIEDRA ARTIFICIAL DE 30 cm CON GOTERÓN								
	Alfeizar de piedra artificial de 30 cm de anchura y 3 cm de espesor, con goterón, pulida en fábrica, recibido con mortero bastardo M10 (1:0,5:4), incluso rejuntado con lechada de cemento blanco BL II/A-L 42,5 R, p.p. de sellado de juntas con paramentos y limpieza. Medida la anchura libre del hueco.								
	Ventanas	2	1,2000			2,4000			
	Rejillas	14	0,8000			11,2000			
							13,60	22,42	304,91
	TOTAL SUBCAPÍTULO SUBCAP 04 SB CERRAMIENTO.....								14.109,89
SUBCAP 01 SB	OBRA CIVIL								
	Presupuestos anteriores					1,00			
							1,00	5.104,66	5.104,66
SUBCAP 02 SB	CUBIERTA (TECHO)								
	Presupuestos anteriores					1,00			
							1,00	3.427,36	3.427,36
SUBCAP 03 SB	CARPINTERÍA METÁLICA								
	Presupuestos anteriores					1,00			
							1,00	2.678,33	2.678,33
SUBCAP 04 SB	CERRAMIENTO								
	Presupuestos anteriores					1,00			
							1,00	14.109,89	14.109,89
SUBCAP 05 SB	m BAJANTE DEL EDIFICIO PARA AGUAS PLUVIALES								
	Bajante interior de la red de evacuación de aguas residuales, formada por tubo de acero de 110 mm de diámetro,								
	Presupuestos anteriores					2,00			
							2,00	28,28	56,56
	TOTAL CAPÍTULO CAP 01 SBOMBA CONSTRUCCIÓN SALA BOMBAS.....								25.376,80

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO CAP 01 SCONTR CONSTRUCCIÓN EDIFICIO DE CONTROL									
SUBCAPÍTULO SUBCAP 01 SB OBRA CIVIL									
03HMM00002PT	m3 HORMIGÓN EN MASA HA 30/P/40/IIa EN CIMIENTOS Hormigón en masa HA-30/P/40/IIa, consistencia plástica y tamaño máximo del árido 40 mm, en cimientos, suministrado y puesto en obra, incluso p.p. de vibrado; según instrucción EHE y CTE/DB-SE-C. Medido el volumen teórico ejecutado.	1	10,000	10,000	0,100	10,000			
							10,00	83,64	836,40
05HAC00010T	kg ACERO EN BARRAS CORRUGADAS TIPO B500S Acero en barras corrugadas tipo B 500 S para elementos estructurales varios, incluso corte, labrado, colocación y p.p. de atado con alambre recocido, separadores y puesta en obra; según instrucción EHE. Medido en peso nominal.	1	10,000	10,000	10,000	1.100,000			
							1.100,00	1,16	1.276,00
03ERM00001T	m2 ENCOFRADO DE MADERA EN ZUNCHOS, ZAPATAS Y ENCEPADOS Encofrado de madera en zunchos, zapatas y encepados, incluso limpieza, humedecido, aplicación del desencofrante desencofrado y p.p. de elementos complementarios para su estabilidad y adecuada ejecución; construido según instrucción EHE. Medida la superficie de encofrado útil.	4	10,000		0,200	8,000			
							8,00	26,07	208,56
03HAM00009T	m3 HORMIGÓN PARA ARMAR HA-30/B/20/IV+Qb EN LOSAS Hormigón para HA-30/B/20/IV+Qc, consistencia plástica y tamaño máximo del árido 20 mm, en muros de contención y pilares, suministrado y puesto en obra, incluso p.p. de limpieza de fondos, vibrado y curado; según instrucción EHE y CTE/DB-SE-C. Medido el volumen ejecutado.	1	10,000	10,000	0,300	30,000			
							30,00	92,79	2.783,70
TOTAL SUBCAPÍTULO SUBCAP 01 SB OBRA CIVIL									5.104,66
SUBCAPÍTULO SUBCAP 02 SB CUBIERTA (TECHO)									
05ACJ00040_T	kg ACERO PERFILES LAM. EN CAL. EN UNIÓN SOLDADA Acero en perfiles laminados en caliente S 275 JR, mediante unión soldada, incluso corte y elaboración, montaje, lijado, imprimación con capa de imprimación antioxidante y pintura esmalte sintético dos manos de color según D.F. y p.p. de soldadura, previa limpieza de bordes, pletinas, casquillos y piezas especiales; construido según NCSR-02, CTE/DB-SE-A. Medido el peso nominal	2	10,000	5,000		100,000			
							100,00	1,45	145,00
05AFF80010T	kg ACERO PERFILES CONFORMADO EN FRIO TIPO S235JR Acero en perfiles conformados en frío tipo S 275 JR galvanizados en caliente, en elementos estructurales varios, incluso corte y elaboración, despunte, tolerancia, montaje y p.p. de taladros, elementos y piezas de unión; construido según CTE. Medido el peso nominal de los perfiles normalizados.	10	5,000		6,740	337,000			
							337,00	2,28	768,36
CUB_CHAP_AZ	m2 CUBIERTA DE PANEL AISLANTE TIPO SANDWICH DE 32MM Cubierta de panel aislante de chapa conformada tipo sandwich de 32 mm de espesor, formado por dos chapas conformadas de acero galvanizado de 0,5 mm de espesor, acabados exteriormente con resina de poliéster silicona y relleno interiormente por inyección con espuma de poliuretano rígido con una densidad de 40 kg/m3, incluso p.p. de tapajuntas de 0,7 mm de espesor del mismo material y acabado que las chapas del panel. Medido en verdadera magnitud deduciendo huecos mayores de 1 m2.	1	10,000	10,000		100,000			
							100,00	25,14	2.514,00
TOTAL SUBCAPÍTULO SUBCAP 02 SB CUBIERTA (TECHO).....									3.427,36

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
SUBCAPÍTULO SUBCAP 03 SB CARPINTERÍA METÁLICA									
11WWW00000_AZm2	REJILLA VENTILACIÓN EJECUTADA EN CERRAMIENTO								
	Rejilla para ventilación ejecutada en cerramiento con perfiles de acero laminado en frío, construida con premarco de chapa conformada de 4 mm de espesor y marco con tubular 80x40x4 mm, lamas fijas de espesor 2 mm, material de agarre y colocación. Incluyendo pintado según ciclo definido para la estructura metálica consistente en rascado y limpieza de óxidos, imprimación anticorrosiva y dos manos de color, incluido accesorios de montaje. Medida en superficie exterior de rejilla, incluido premarco.								
		14	0,810	0,210		2,381			
							2,38	91,51	217,79
11APA00125_AZ	m2 PUERTA ABATIBLE AC. GALVANIZADO TIPO III (1,50-3 m2)								
	a de hojas abatibles ejecutada con perfiles conformados en frío de acero galvanizado, de espesor mínimo 0,8 mm tipo III (1,5- 3 m2), incluso junquillos, cantoneras, premarco con perfil conformado de 4 mm de espesor para fijación a cerramiento y marco realizado con perfil hueco cuadrado 50x4 mm, juntas de estanqueidad de neopreno, vierteaguas, herrajes de colgar y cierre y p.p. de sellado de juntas con masilla elástica; construida según CTE/DB-HS-1 y HR-1. Medida de fuera a fuera del cerco.								
		2	2,200	1,000		4,400			
							4,40	242,00	1.064,80
12VIS80003	m2 ACRIST. VIDRIO DOBLE COLOCADO CON PERFIL CONTINUO								
	Acristalamiento termoacústico con vidrio doble colocado con perfil continuo, 6+8+6 (mm), incluso perfil en U de neopreno, cortes y colocación de junquillos; construido según CTE e instrucciones del fabricante. Medida la superficie acristalada en múltiplos de 30 mm.								
	Ventanas sala	2	1,2000	1,2000		2,8800			
							2,88	60,51	174,27
11LVC00152	m2 VENTANA CORREDERA ALUM. LACADO TIPO III (1,50-3 m2)								
	Ventana de hojas correderas, para sistema de acristalamiento termoacústico, ejecutada con perfiles de aleación de aluminio con espesor de 1,5 mm y capa de lacado en color blanco según normas GSB, espesor mínimo 60 micras, tipo III (1,50-3 m2), incluso precerco de perfil tubular conformado en frío de acero galvanizado con patillas de fijación, junquillos, junta de estanqueidad de neopreno, herrajes de deslizamiento, cierre y seguridad y p.p. de sellado de juntas elástica. La carpintería debe cumplir los parámetros de permeabilidad, estanqueidad y resistencia al viento en las zonas A o B; construida según CTE. Medida de fuera a fuera del cerco.								
	Ventanas sala	2	1,2000	2,4000		5,7600			
							5,76	212,06	1.221,47
TOTAL SUBCAPÍTULO SUBCAP 03 SB CARPINTERÍA									2.678,33
SUBCAPÍTULO SUBCAP 04 SB CERRAMIENTO									
06BHH80120	m2 FÁBRICA ARMADA 20 cm ESP. BLOQ. HORM. GRIS 40x20x20 cm 2 C/V								
	Fábrica armada de 20 cm de espesor, de bloques huecos de hormigón gris de 40x20x20 cm, a dos caras vistas, recibidos con mortero M5 de cemento CEM II/A-L 32,5 N, rellenos de hormigón, armadura de acero B 400 S, incluso p.p. de avitolado de juntas y limpieza de paramentos; según CTE y planos de detalle. Medida deduciendo huecos.								
	MURO PERIMETRAL SALAS	1	17,000	3,300		56,100			
		2	17,000	3,600		122,400			
		2	5,000	3,300		33,000			
	MURO SEPARACIÓN	1	5,000	3,300		16,500			
	DESCUENTO PUERTAS	2	2,200	1,000		-4,400			
	DESCUENTO VENTANAS	2	1,200	1,200		-2,880			
		22	0,800	0,200		-3,520			
							217,20	55,10	11.967,72
06WDD00010	m DINTEL EN FÁBRICA DE 20 cm DE ESPESOR CON BLOQUE HUECO HORM.								
	Dintel en fábrica de 20 cm de espesor con bloque hueco de hormigón a cara vista, formado por piezas en forma de canal y hormigón armado con 4 redondos de 12 mm y cercos de 6 mm de diámetro cada 150 mm, incluso p.p. de elementos complementarios, apeos y avitolado de juntas; según CTE. Medido según la luz libre del hueco.								
	Dinteles coronación	2	17,0000			34,0000			
		2	5,0000			10,0000			
	Dinteles huecos	11	1,6000			17,6000			

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
		2	1,8000			3,6000			
		2	2,0000			4,0000			
							69,20	26,55	1.837,26
10WAA00001	m ALFÉIZAR DE PIEDRA ARTIFICIAL DE 30 cm CON GOTERÓN								
	Alfeizar de piedra artificial de 30 cm de anchura y 3 cm de espesor, con goterón, pulida en fábrica, recibido con mortero bastardo M10 (1:0,5:4), incluso rejuntado con lechada de cemento blanco BL II/A-L 42,5 R, p.p. de sellado de juntas con paramentos y limpieza. Medida la anchura libre del hueco.								
	Ventanas	2	1,2000			2,4000			
	Rejillas	14	0,8000			11,2000			
							13,60	22,42	304,91
	TOTAL SUBCAPÍTULO SUBCAP 04 SB CERRAMIENTO.....								14.109,89
SUBCAP 01 SB	OBRA CIVIL								
	Presupuestos anteriores					1,00			
							1,00	5.104,66	5.104,66
SUBCAP 02 SB	CUBIERTA (TECHO)								
	Presupuestos anteriores					1,00			
							1,00	3.427,36	3.427,36
SUBCAP 03 SB	CARPINTERÍA METÁLICA								
	Presupuestos anteriores					1,00			
							1,00	2.678,33	2.678,33
SUBCAP 04 SB	CERRAMIENTO								
	Presupuestos anteriores					1,00			
							1,00	14.109,89	14.109,89
SUBCAP 05 SB	m BAJANTE DEL EDIFICIO PARA AGUAS PLUVIALES								
	Bajante interior de la red de evacuación de aguas residuales, formada por tubo de acero de 110 mm de diámetro,								
	Presupuestos anteriores					2,00			
							2,00	28,28	56,56
	TOTAL CAPÍTULO CAP 01 SCONTR CONSTRUCCIÓN EDIFICIO DE CONTROL.....								25.376,80

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO CAP 01 TALLER CONSTRUCCIÓN NAVE TALLER									
SUBCAPÍTULO TA01 CIMENTACIÓN									
03HMM00002	m3 HORMIGÓN EN MASA HA 30/P/40/IIa EN CIMIENTOS								
	Hormigón en masa HA-30/P/40/IIa, consistencia plástica y tamaño máximo del árido 40 mm, en cimientos, suministrado y puesto en obra, incluso p.p. de vibrado; según instrucción EHE y CTE/DB-SE-C. Medido el volumen teórico ejecutado.								
		1	30,000	15,000	0,400	180,000			
		10	2,000	2,000	0,400	16,000			
							196,00	83,64	16.393,44
03ERM00001	m2 ENCOFRADO DE MADERA EN ZUNCHOS, ZAPATAS Y ENCEPADOS								
	Encofrado de madera en zunchos, zapatas y encepados, incluso limpieza, humedecido, aplicación del desencofrante desencofrado y p.p. de elementos complementarios para su estabilidad y adecuada ejecución; construido según instrucción EHE. Medida la superficie de encofrado útil.								
		2	30,000	0,700		42,000			
		2	15,000	0,700		21,000			
							63,00	26,07	1.642,41
05HAC00010	kg ACERO EN BARRAS CORRUGADAS TIPO B500S								
	Acero en barras corrugadas tipo B 500 S para elementos estructurales varios, incluso corte, labrado, colocación y p.p. de atado con alambre recocido, separadores y puesta en obra; según instrucción EHE. Medido en peso nominal.								
		1	30,000	15,000	5,000	2.700,000			
							2.700,00	1,16	3.132,00
03HAM00009	m3 HORMIGÓN PARA ARMAR HA-30/B/20/IV+Qb EN LOSAS								
	Hormigón para HA-30/B/20/IV+Qc, consistencia plástica y tamaño máximo del árido 20 mm, en muros de contención y pilares, suministrado y puesto en obra, incluso p.p. de limpieza de fondos, vibrado y curado; según instrucción EHE y CTE/DB-SE-C. Medido el volumen ejecutado.								
		1	30,000	15,000	0,600	270,000			
		10	2,000	2,000	0,200	8,000			
							278,00	92,79	25.795,62
BO_0036	ud COLOCACIÓN DE PLACAS DE ANCLAJE DE CIMENTACIÓN								
	De colocación de placa de anclaje, incluso nivelación, alineación según planos. Medida la unidad totalmente terminada.								
		10				10,000			
							10,00	250,00	2.500,00
P-002-01	m3 MORTERO SIN RETRACCIÓN								
	Preparación y vertido de mortero sin retracción para anclajes y cimentaciones varias con resistencia característica 500 Kg/cm2 a base de cemento con altas características mecánicas. Medido el volumen teórico ejecutado.								
		10	0,400	0,400	0,040	0,064			
							0,06	483,13	28,99
TOTAL SUBCAPÍTULO TA01 CIMENTACIÓN.....									49.492,46

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
SUBCAPÍTULO TA02 ESTRUCTURA METÁLICA									
05ACJ00040_T	kg ACERO PERFILES LAM. EN CAL. EN UNIÓN SOLDADA								
	Acero en perfiles laminados en caliente S 275 JR, mediante unión soldada, incluso corte y elaboración, montaje, lijado, imprimación con capa de imprimación antioxidante y pintura esmalte sintético dos manos de color según D.F. y p.p. de soldadura, previa limpieza de bordes, pletinas, casquillos y piezas especiales; construido según NCSR-02, CTE/DB-SE-A. Medido el peso nominal								
	IPE-120 VIGAS CUBIERTA	6	10,000	10,400		624,000			
	IPE-120 VIGAS CUBIERTA	4	15,000	10,400		624,000			
	HEB-300 PILARES	10	15,000	117,000		17.550,000			
	EXTRA: 5% DESPUNTES Y TOLERANCIAS	0,05	55.178,700			2.758,935			
	EXTRA: 10% ARRIOSTRAMIENTO, RIGIDIZADORES, CARTELAS, TORNILLOS	0,1	55.178,500			5.517,850			
							27.074,79	1,45	39.258,45
05AFF80010T	kg ACERO PERFILES CONFORMADO EN FRIO TIPO S235JR								
	Acero en perfiles conformados en frío tipo S 275 JR galvanizados en caliente, en elementos estructurales varios, incluso corte y elaboración, despunte, tolerancia, montaje y p.p. de taladros, elementos y piezas de unión; construido según CTE. Medido el peso nominal de los perfiles normalizados.								
	CUBIERTA	4	5,000	12,700		254,000			
	CIERRE ALZADO	6	5,000	12,700		381,000			
							635,00	2,28	1.447,80
05ACW00001T	kg ACERO S275JR EN PLACA DE ANCLAJE A CIMENTACIÓN								
	Acero S 275 JR en placa de anclaje a la cimentación con cuatro barras de acero B 500 S de 20 mm soldadas o atomilladas y taladro central de 5 cm de diámetro, incluso corte elaboración y montaje, capa de imprimación antioxidante y p.p. de elementos de unión y ayudas de albañilería; construido según NCSR-02, EHE y CTE. Medido en peso nominal.								
		8	0,2500	0,2500	0,0200	78,5000			
							78,50	3,08	241,78
06CCPZ00001T	kg CICLO DE PINTURA DE ESTRUCTURA DE PERFILES LAMINADOS EN CALIENTE								
	Ciclo de pintura formado por: chorreado SA 2 1/2 según norma ISO 8501-1, capa de imprimación de 75 micras de espesor de película seca de una resina epoxi pigmentada rica en zinc, según UNE 48277, capa intermedia de 90 micras de espesor de película seca de un revestimiento bicomponente, basado en resina epoxi poliamidas pigmentada con hierro micáceo, según norma UNE 48295 y capa de acabado de 40 micras de espesor de película seca de esmalte de poliuretano, según norma UNE 48274; construido según CTE. Medido el peso nominal.								
	Presupuestos anteriores					20.000,00			
							20.000,00	0,70	14.000,00
	TOTAL SUBCAPÍTULO TA02 ESTRUCTURA METÁLICA.....								54.948,03

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
SUBCAPÍTULO TA03 CUBIERTA Y CERRAMIENTOS									
CUB_CHAP_AZ	m2 CUBIERTA DE PANEL AISLANTE TIPO SANDWICH DE 32MM								
	Cubierta de panel aislante de chapa conformada tipo sandwich de 32 mm de espesor, formado por dos chapas conformadas de acero galvanizado de 0,5 mm de espesor, acabados exteriormente con resina de poliéster silicona y relleno interiormente por inyección con espuma de poliuretano rígido con una densidad de 40 kg/m3, incluso p.p. de tapajuntas de 0,7 mm de espesor del mismo material y acabado que las chapas del panel. Medido en verdadera magnitud deduciendo huecos mayores de 1 m2.								
	Cubierta sólidos	1	30,000	15,000		450,000			
							450,00	25,14	11.313,00
07IGE00001_AZ	m ENC. FALDÓN CHAPA CONF. AC. PRELACADO Y PARAM. EN CUMBRERA								
	Encuentro de faldón de chapa conformada con paramento en cumbrera, formado por chapa lisa de acero galvanizado prelacado de 0,8 mm de espesor, con desarrollo mínimo de 50 cm, incluso p.p. de solapes, accesorios de fijación y juntas de estanqueidad. Medido en verdadera magnitud.								
	CUBIERTA	1	15,000			15,000			
							15,00	18,28	274,20
07IGW00002_AZ	m CANALÓN CHAPA LISA ACERO GALVANIZADO								
	Canalón de chapa lisa de acero galvanizado de 0,8 mm de espesor, con desarrollo mínimo de 100 cm, incluso p.p. de solapes, accesorios de fijación y juntas de estanqueidad. Medido en verdadera magnitud.								
	CUBIERTA	2	30,000			60,000			
							60,00	31,96	1.917,60
04_02_05_AZ	* m2 CERRAMIENTO ACÚSTICO								
	Cerramiento completo formada por panel de 50 mm. de espesor total conformado con doble chapa de acero de 0.5 mm., perfil nervado tipo de Aceralia o similar, lacado ambas caras y con relleno intermedio de espuma de poliuretano; perfil anclado a la estructura mediante ganchos o tornillos autorroscantes, i/p.p. de tapajuntas, remates, piezas especiales de cualquier tipo, medios auxiliares.								
	ALZADO PPAL	2	15,000		5,000	150,000			
		2	30,000		5,000	300,000			
							450,00	110,00	49.500,00
02_02_02	m2 CUBIERTA DE CHAPA CONFORMADA DE ACERO GALVANIZADO PRELACADO								
	Cubrición con chapa trapezoidal prelacada de acero de 0.8 mm. de espesor con perfil laminado tipo 40/250 de Aceralia ó similar, fijado a la estructura con ganchos o tornillos autorroscantes, i/ejecución de cumbreras y limas, apertura y rematado de huecos y p.p. de costes indirectos. Superficie 90% del total de la cubierta.								
	Cubierta Liquidos	1	30,000	15,000		450,000			
							450,00	17,65	7.942,50
02_02_04	m2 PETO DE CHAPA CONFORMADA DE ACERO GALVANIZADO PRELACADO								
	Peto realizado con chapa trapezoidal prelacada de acero de 0.8 mm. de espesor con perfil laminado tipo 40/250 de Aceralia ó similar, fijado a la estructura con ganchos o tornillos autorroscantes, i/ejecución de cumbreras y limas, apertura y rematado de huecos y p.p. de costes indirectos.								
		2	30,000	1,000		60,000			
							60,00	17,65	1.059,00
ENCU BjVERT	m ENCUESTRO DE FALDÓN CON PARÁMETRO VERTICAL								
	Presupuestos anteriores					60,00			
							60,00	22,48	1.348,80
TOTAL SUBCAPÍTULO TA03 CUBIERTA Y CERRAMIENTOS.....									73.355,10

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
SUBCAPÍTULO TA04 SOLERA									
10SES00032_AZ	m2 TRAT. SUP. ACABADO CON SÍLICE, CORINDÓN, CUARZO								
	Tratamiento superficial de acabado de suelos de hormigón con áridos de sílice, corindón y cuarzo ligados con cemento CEM II/A-L 32,5 N en proporción 1:2 y ejecutado simultáneamente con la solera, pigmentado en masa, fratasado mecánicamente, incluso cortes para juntas en módulos de 25 m2 como máximo; construido según CTE/DB-SU-1. Medida la superficie ejecutada.								
		1	30,000	15,000		450,000			
							450,00	8,90	4.005,00
10SWW00001	m BORDILLO PREFABRICADO DE HORMIGÓN HM-40 ACHAFLANADO								
	Bordillo prefabricado de hormigón HM-40 achaflanado de 17x28 cm de sección, asentado sobre mortero de cemento M10 (1:4), incluso p.p. de enlechado de juntas con mortero (1:1); construido según CTE. Medida la longitud ejecutada.								
		2	30,0000			60,0000			
							60,00	21,50	1.290,00
TOTAL SUBCAPÍTULO TA04 SOLERA.....									5.295,00
SUBCAPÍTULO TA05 GESTIÓN DE AGUAS									
04EAW00006-AZ	u ARQUETA SUMIDERO 51X51 cm Y 50 cm DE PROF. MEDIA								
	Arqueta para sumidero de 51x51 cm y 50 cm de profundidad media, formada por solera de hormigón HM-20 de 15 cm de espesor, fábrica de ladrillo perforado por tabla de 1/2 pie, enfoscada y brunida por el interior, tapa de hierro fundido o rejilla galvanizada tipo tramex, con cerco de perfil laminado L 50.5 y conexión de tubo de salida, incluso excavación en tierras, relleno y transporte de tierras sobrantes a vertedero; construido según CTE/DB-HS-5 medida la unidad terminada.								
		1				1,000			
							1,00	166,10	166,10
04ECP00010_PE	m COLECTOR ENTERRADO TUBERIA PRES. PE DIÁM. 160 mm								
	Colector enterrado de tubería de PE compacto(polietileno compacto) presión 4 kg/cm2 , de 160 mm de diámetro nominal, colocado sobre lecho de arena de 10 cm de espesor, incluso p.p. de cinta de señalización, piezas especiales, excavación en tierras, posterior relleno con tierras procedentes de la propia excavación y compactación al 98% proctor con medios mecánicos y transporte de tierras sobrantes a vertedero; construido según CTE/DB-HS-5. Medido entre ejes de arquetas.								
		2	30,000			60,000			
							60,00	109,92	6.595,20
SUBCAP 05 SB	m BAJANTE DEL EDIFICIO PARA AGUAS PLUVIALES								
	Bajante interior de la red de evacuación de aguas residuales, formada por tubo de acero de 110 mm de diámetro,								
	BAJANTES	4	5,0000			20,0000			
							20,00	28,28	565,60
IFA010	m ACOMETIDA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE								
	m de acometida enterrada de abastecimiento de agua potable, formada por tubo de polietileno PE 100, de 32 mm de diámetro exterior, PN=10 atm y 2 mm de espesor y llave de corte alojada en arqueta prefabricada de polipropileno.								
		1	15,0000			15,0000			
							15,00	116,16	1.742,40
TOTAL SUBCAPÍTULO TA05 GESTIÓN DE AGUAS.....									9.069,30
TOTAL CAPÍTULO CAP 01 TALLER CONSTRUCCIÓN NAVE TALLER.....									192.159,89

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO CAP 01.2 GESTIÓN DE AGUAS									
04EAW00006-AZ	u ARQUETA SUMIDERO 51X51 cm Y 50 cm DE PROF. MEDIA								
	Arqueta para sumidero de 51x51 cm y 50 cm de profundidad media, formada por solera de hormigón HM-20 de 15 cm de espesor, fábrica de ladrillo perforado por tabla de 1/2 pie, enfoscada y bruñida por el interior, tapa de hierro fundido o rejilla galvanizada tipo tramex, con cerco de perfil laminado L 50.5 y conexión de tubo de salida, incluso excavación en tierras, relleno y transporte de tierras sobrantes a vertedero; construido según C TE/DB-HS-5 medida la unidad terminada.								
		2				2,000			
							2,00	166,10	332,20
04ECP00010_PE	m COLECTOR ENTERRADO TUBERIA PRES. PE DIÁM. 160 mm								
	Colector enterrado de tubería de PE compacto (polietileno compacto) presión 4 kg/cm ² , de 160 mm de diámetro nominal, colocado sobre lecho de arena de 10 cm de espesor, incluso p.p. de cinta de señalización, piezas especiales, excavación en tierras, posterior relleno con tierras procedentes de la propia excavación y compactación al 98% proctor con medios mecánicos y transporte de tierras sobrantes a vertedero; construido según C TE/DB-HS-5. Medido entre ejes de arquetas.								
		1	180,000			180,000			
							180,00	109,92	19.785,60
ACOM POZO	U ACOMETIDA A POZO								
		1				1,0000			
							1,00	630,00	630,00
IMP Balsa	m2 IMPERMEABILIZACIÓN DE Balsa DE AGUA								
	Presupuestos anteriores								
						1.200,00			
							1.200,00	19,19	23.028,00
TOTAL CAPÍTULO CAP 01.2 GESTIÓN DE AGUAS									43.775,80

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO CAP 02 EQUIPOS								
	SUBCAPÍTULO SUBCAP 02.01 EQUIPOS GRANULACIÓN								
Q-001	UD HORNO INDIRECTO DE GAS CALIENTE								
	Presupuestos anteriores					1,00			
							1,00	67.450,00	67.450,00
CR-001-002	UD SISTEMA DE CRIBADO DE SÓLIDOS FINOS/GRUESOS								
	Presupuestos anteriores					1,00			
							1,00	107.426,00	107.426,00
CT-001	UD CINTA CON CARRITO DE DESCARGA								
	Presupuestos anteriores					1,00			
							1,00	20.000,00	20.000,00
CT-002	UD CINTA DE EMPAQUETAMIENTO								
	Presupuestos anteriores					1,00			
							1,00	11.469,00	11.469,00
HE-001	UD SECADOR CONTINUO ROTATORIO								
	Presupuestos anteriores					1,00			
							1,00	695.600,00	695.600,00
EC-001	UD ELEVADOR DE CANGILONES								
	Presupuestos anteriores					1,00			
							1,00	37.500,00	37.500,00
FM-001	UD FILTRO DE MANGAS CON TOLVA								
	Presupuestos anteriores					1,00			
							1,00	295.825,00	295.825,00
M-001	UD MOLINO DE SÓLIDOS GRUESOS								
	Presupuestos anteriores					1,00			
							1,00	93.100,00	93.100,00
PM-001	UD GRANULADOR PUG MILL								
	Presupuestos anteriores					1,00			
							1,00	139.700,00	139.700,00
RD-001	UD REDLER DE RECIRCULACIÓN								
	Presupuestos anteriores					1,00			
							1,00	35.000,00	35.000,00
S-001	UD SOPLANTE FILTRO MANGAS								
	Presupuestos anteriores					1,00			
							1,00	23.800,00	23.800,00
RD-002	UD REDLER DE PRODUCTO								
	Presupuestos anteriores					1,00			
							1,00	18.000,00	18.000,00
	TOTAL SUBCAPÍTULO SUBCAP 02.01 EQUIPOS								1.544.870,00

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	SUBCAPÍTULO SUBCAP 02.02 TANQUES								
D-001	ud REACTOR								
	Presupuestos anteriores					1,00			
							1,00	31.405,00	31.405,00
D-002	ud POST-REACTOR								
	Presupuestos anteriores					1,00			
							1,00	12.630,00	12.630,00
D-003AB	ud TANSQUE ÁCIDO FOSFÓRICO								
	Presupuestos anteriores					2,00			
							2,00	123.000,00	246.000,00
D-004	ud TANQUE AGUA DE PROCESO								
	Presupuestos anteriores					1,00			
							1,00	80.200,00	80.200,00
D-005	ud TANQUE DE CONDENSADOS CALDERA								
	Presupuestos anteriores					1,00			
							1,00	5.600,00	5.600,00
D-006	ud MEZCLADOR								
	Presupuestos anteriores					1,00			
							1,00	1.450,00	1.450,00
D-007	ud BIDÓN BIOCIDA								
	Presupuestos anteriores					1,00			
							1,00	75,43	75,43
D-008	ud BIDÓN ANTIINCRUSTANTE								
	Presupuestos anteriores					1,00			
							1,00	75,43	75,43
D-009	ud BIDÓN ANTIINCRUSTANTE								
	Presupuestos anteriores					1,00			
							1,00	75,43	75,43
D-010	ud BIDÓN DISPERSANTE								
	Presupuestos anteriores					1,00			
							1,00	75,43	75,43
D-011	ud BIDÓN SECUESTRANTE DE O2								
	Presupuestos anteriores					1,00			
							1,00	75,43	75,43
D-012	ud CALDERÍN AIRE COMPRIMIDO								
	Presupuestos anteriores					1,00			
							1,00	6.100,00	6.100,00
TOTAL SUBCAPÍTULO SUBCAP 02.02 TANQUES.....									383.762,15

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	SUBCAPÍTULO SUBCAP 02.03 BOMBAS								
B-001AB	UD BOMBA DE ÁCIDO FOSFÓRICO								
	Presupuestos anteriores					2,00			
							2,00	8.169,00	16.338,00
B-002AB	UD BOMBA DE ÁCIDO FOSFÓRICO								
	Presupuestos anteriores					2,00			
							2,00	8.050,00	16.100,00
B-003AB	UD BOMBA DE AGUA DE PROCESO								
	Presupuestos anteriores					2,00			
							2,00	4.120,00	8.240,00
B-004AB	UD BOMBA DE AGUA DE CALDERA								
	Presupuestos anteriores					2,00			
							2,00	2.700,00	5.400,00
B-005AB	UD BOMBA DE PRODUCTO DILUIDO								
	Presupuestos anteriores					2,00			
							2,00	11.290,00	22.580,00
B-006	UD BOMBA DOSIFICADORA BIOCIDA								
	Presupuestos anteriores					1,00			
							1,00	391,69	391,69
B-007	UD BOMBA DOSIFICADORA ANTIINCRUSTANTE								
	Presupuestos anteriores					1,00			
							1,00	391,69	391,69
B-008	UD BOMBA DOSIFICADORA ANTIINCRUSTANTE								
	Presupuestos anteriores					1,00			
							1,00	391,69	391,69
B-009	UD BOMBA DOSIFICADORA DISPERSANTE								
	Presupuestos anteriores					1,00			
							1,00	391,69	391,69
B-010	UD BOMBA DOSIFICADORA DSECUESTRANTE DE O2								
	Presupuestos anteriores					1,00			
							1,00	391,69	391,69
B-011AB	UD BOMBA DE AGUA DE REFRIGERACIÓN								
	Presupuestos anteriores					2,00			
							2,00	9.500,00	19.000,00
TOTAL SUBCAPÍTULO SUBCAP 02.03 BOMBAS.....									89.616,45

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	SUBCAPÍTULO SUBCAP 02.04 RESTO EQUIPOS								
A-001	ud AGITADOR REACTOR								
	Presupuestos anteriores					1,00			
							1,00	18.460,00	18.460,00
A-002	ud AGITADOR POST-REACTOR								
	Presupuestos anteriores					1,00			
							1,00	7.500,00	7.500,00
INT-001	ud INTERCAMBIADOR								
	Presupuestos anteriores					1,00			
							1,00	27.550,00	27.550,00
HWG-001	ud CALDERA DE VAPOR								
	Presupuestos anteriores					1,00			
							1,00	32.100,00	32.100,00
TR-001	ud TORRE DE REFRIGERACIÓN								
	Presupuestos anteriores					1,00			
							1,00	31.250,00	31.250,00
C-001AB	ud COMPRESOR DE AIRE								
	Presupuestos anteriores					2,00			
							2,00	37.550,00	75.100,00
DR-001AB	ud SECADOR DE AIRE								
	Presupuestos anteriores					2,00			
							2,00	15.600,00	31.200,00
CH-001	ud CHIMENEA								
	Presupuestos anteriores					1,00			
							1,00	1.675,00	1.675,00
SIL-001ABC	ud TOLVA DE CARBONATO CÁLCICO								
	Presupuestos anteriores					3,00			
							3,00	14.000,00	42.000,00
SIL-002ABC	ud SILO DE MCP Y DCP								
	Presupuestos anteriores					3,00			
							3,00	82.600,00	247.800,00
T-001	ud TORNILLO SIN-FIN								
	Presupuestos anteriores					1,00			
							1,00	4.800,00	4.800,00
T-002	ud TORNILLO SIN-FIN								
	Presupuestos anteriores					1,00			
							1,00	4.800,00	4.800,00
T-003	ud TORNILLO SIN-FIN								
	Presupuestos anteriores					1,00			
							1,00	4.800,00	4.800,00
T-004	ud TORNILLO SIN-FIN								
	Presupuestos anteriores					1,00			
							1,00	4.800,00	4.800,00

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
TOTAL SUBCAPÍTULO SUBCAP 02.04 RESTO EQUIPOS.....									533.835,00
SUBCAPÍTULO SUBCAP 02.05 MONTAJE DE EQUIPOS PRINCIPALES									
A-01 M	UD AGITADOR REACTOR								
	Presupuestos anteriores						1,00		
	REACTOR R-01								
							1,00	1.354,70	1.354,70
A-02 M	UD AGITADOR DE POST-REACTOR								
	Presupuestos anteriores						1,00		
							1,00	1.354,70	1.354,70
CT-01-02 M	UD CINTA TRANSPORTADORA								
	Presupuestos anteriores						2,00		
							2,00	7.575,00	15.150,00
CRB-01-02 M	UD SISTEMA DE CRIBADO DE SÓLIDOS FINOS/GRUESOS								
	Presupuestos anteriores						1,00		
							1,00	17.500,00	17.500,00
HE-01 M	UD SECADOR CONTINUO ROTATORIO								
	Presupuestos anteriores						1,00		
							1,00	32.890,00	32.890,00
EC-01 M	UD ELEVADOR DE CANGILONES								
	Presupuestos anteriores						1,00		
							1,00	13.080,00	13.080,00
Q-01 M	UD QUEMADOR GAS NATURAL								
	Presupuestos anteriores						1,00		
							1,00	935,00	935,00
HWG-01 M	UD CALDERA DE AGUA VAPOR								
	Presupuestos anteriores						1,00		
							1,00	972,00	972,00
M-01	UD MOLINO DE SÓLIDOS GRUESOS								
	Presupuestos anteriores						1,00		
							1,00	4.608,00	4.608,00
S-01 M	UD SOPLANTE FILTRO MANGAS								
	Presupuestos anteriores						1,00		
							1,00	2.880,00	2.880,00
T-01-02-03-04	UD TORNILLO DE TRANSPORTE DE SUPERFOSFATO								
	Presupuestos anteriores						4,00		
							4,00	2.403,50	9.614,00
RD-01-02 M	UD REDLER DE TRANSPORTE DE SÓLIDOS MOLIDOS								
	Presupuestos anteriores						2,00		
							2,00	3.636,00	7.272,00
TR-01 M	UD TORRE DE REFRIGERACIÓN								
	Presupuestos anteriores						1,00		
							1,00	1.890,00	1.890,00

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
PM-01 M	UD GRANULADOR PUG MILL								
	Presupuestos anteriores					1,00			
							1,00	27.250,00	27.250,00
SIL-01ABC M	UD TOLVA DE CARBONATO CÁLCICO								
	Presupuestos anteriores					3,00			
							3,00	3.650,00	10.950,00
SIL-02ABC M	UD SILO DE MCP Y DCP								
	Presupuestos anteriores					3,00			
							3,00	7.520,00	22.560,00
TOL-03 M	UD TOLVA PARA KCL								
	Presupuestos anteriores					1,00			
							1,00	5.760,00	5.760,00
D-01 M	UD REACTOR								
	Presupuestos anteriores					1,00			
							1,00	5.760,00	5.760,00
D-02 M	UD POST-REACTOR								
	Presupuestos anteriores					1,00			
							1,00	3.440,00	3.440,00
D-03 M	UD TANQUE ACIDO FOSFORICO								
	Presupuestos anteriores					1,00			
							1,00	7.400,00	7.400,00
D-04 M	UD TANQUE AGUA DE PROCESO								
	Presupuestos anteriores					1,00			
							1,00	6.800,00	6.800,00
D-05 M	UD TANQUE CONDENSADOS								
	Presupuestos anteriores					1,00			
							1,00	2.500,00	2.500,00
D-06 M	UD MEZCLADOR								
	Presupuestos anteriores					1,00			
							1,00	560,00	560,00
D-12 M	UD CALDERÍN AIRE COMPRIMIDO								
	Presupuestos anteriores					1,00			
							1,00	2.500,00	2.500,00
INT-01 M	UD INTERCAMBIADOR								
	Presupuestos anteriores					1,00			
							1,00	5.650,00	5.650,00
FM-01 M	UD FILTRO MANGA								
	Presupuestos anteriores					1,00			
							1,00	19.550,00	19.550,00
C-01-02 M	UD SISTEMA AIRE COMPRIMIDO								
	Presupuestos anteriores					1,00			

CÓDIGO	RESUMEN		UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE	
B-01 AB M	UD BOMBA DE ACIDO FOSFORICO	Presupuestos anteriores					2,00	1,00	6.350,00	6.350,00	
B-02 AB M	UD BOMBA DE ACIDO FOSFORICO	Presupuestos anteriores					2,00	2,00	850,00	1.700,00	
B-03 AB M	UD BOMBA DE AGUA DE PROCESO	Presupuestos anteriores					2,00	2,00	850,00	1.700,00	
B-04 AB M	UD BOMBA DE AGUA DE CALDERA	Presupuestos anteriores					2,00	2,00	2.796,80	5.593,60	
B-05 AB M	UD BOMBA DE PRODUCTO DILUIDO	Presupuestos anteriores					2,00	2,00	1.136,20	2.272,40	
B-11 AB M	UD BOMBA DE AGUA DE REFRIGERACIÓN	Presupuestos anteriores					2,00	2,00	961,40	1.922,80	
TOTAL SUBCAPÍTULO SUBCAP 02.05 MONTAJE DE EQUIPOS										236.530,40	
SUBCAPÍTULO SUBCAP 02.06 MONTAJE DE BOMBAS											
EQUIP BANCA	m3 BANCADA DE EQUIPOS PRINCIPALES Y BOMBAS										
Bancada de tanques con una altura de 300mm compuesta por hormigón HA-30/B/20/IV+Qb y barras corrugadas B500S en capa superior . Se incluye encofrado necesario, pernos químicos de anclaje M-12, GROUTING, si es necesario. Medida por m3.											
TANQUES		14	5,8500			0,3000	24,5700				
BOMBAS		17	1,5000	1,5000		0,3000	11,4750				
SECADOR		1	15,0000	2,0000		0,3000	9,0000				
									45,05	162,25	7.309,36
TOTAL SUBCAPÍTULO SUBCAP 02.07 BANCADA DE EQUIPOS										7.309,36	
TOTAL CAPÍTULO CAP 02 EQUIPOS.....										2.814.705,76	

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO CAP 03 SUMINISTRO Y MONTAJE DE TUBERÍAS								
	SUBCAPÍTULO SUBCAP03.02 TUBERIAS								
	APARTADO TUB01 SUMINISTRO Y MONTAJE DE TUBERÍAS								
T01	UD DN200 POLIPROPILENO								
	Presupuestos anteriores					15,00			
							15,00	145,44	2.181,60
T02	UD DN150 POLIPROPILENO								
	Presupuestos anteriores					200,00			
							200,00	103,44	20.688,00
T03	UD DN100 POLIPROPILENO								
	Presupuestos anteriores					55,00			
							55,00	50,84	2.796,20
T04	UD DN80 POLIPROPILENO								
	Presupuestos anteriores					110,00			
							110,00	37,86	4.164,60
T05	UD DN63 POLIPROPILENO								
	Presupuestos anteriores					150,00			
							150,00	17,10	2.565,00
T06	UD DN50 POLIPROPILENO								
	Presupuestos anteriores					30,00			
							30,00	11,75	352,50
T07	UD DN40 POLIPROPILENO								
	Presupuestos anteriores					264,00			
							264,00	8,44	2.228,16
T08	UD DN20 POLIPROPILENO								
	Presupuestos anteriores					20,00			
							20,00	4,10	82,00
T09	UD DN80 ALUMINIO								
	Presupuestos anteriores					415,00			
							415,00	34,10	14.151,50
T10	UD DN25 ALUMINIO								
	Presupuestos anteriores					155,00			
							155,00	7,00	1.085,00
T11	UD DN1500 ACERO AL CARBONO								
	Presupuestos anteriores					20,00			
							20,00	786,99	15.739,80
T12	UD DN800 ACERO AL CARBONO								
	Presupuestos anteriores					35,00			
							35,00	450,30	15.760,50
T13	UD DN100 ACERO AL CARBONO								
	Presupuestos anteriores					75,00			
							75,00	55,54	4.165,50
T14	UD DN50 ACERO AL CARBONO								
	Presupuestos anteriores					75,00			

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
							75,00	29,99	2.249,25
T15	UD DN25 ACERO AL CARBONO								
	Presupuestos anteriores					65,00			
							65,00	19,90	1.293,50
T16	UD DN20 ACERO AL CARBONO								
	Presupuestos anteriores					50,00			
							50,00	15,44	772,00
T17	UD DN150 AISI 316L								
	Presupuestos anteriores					5,00			
							5,00	85,67	428,35
T18	UD DN125 AISI 316L								
	Presupuestos anteriores					10,00			
							10,00	66,75	667,50
T19	UD DN90 AISI 316L								
	Presupuestos anteriores					30,00			
							30,00	46,69	1.400,70
T20	UD DN80 AISI 316L								
	Presupuestos anteriores					15,00			
							15,00	39,81	597,15
T21	UD DN65 AISI 316L								
	Presupuestos anteriores					20,00			
							20,00	32,96	659,20
TOTAL APARTADO TUB01 SUMINISTRO Y MONTAJE DE									94.028,01
TOTAL SUBCAPÍTULO SUBCAP03.02 TUBERIAS									94.028,01
SUBCAPÍTULO SUBCAP03.03 VALVULERIA									
APARTADO 030301 SUMINISTRO Y MONTAJE DE VALVULAS AUTOMÁTICAS Y DE CONTROL									
VA1	UD VÁLVULA ON-OFF								
	Presupuestos anteriores					9,00			
							9,00	896,30	8.066,70
VA2	UD VÁLVULA DE CONTROL								
	Presupuestos anteriores					8,00			
							8,00	1.560,30	12.482,40
TOTAL APARTADO 030301 SUMINISTRO Y MONTAJE DE									20.549,10

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
APARTADO VM01 SUMINISTRO Y MONTAJE DE VÁLVULAS MANUALES									
	TOTAL APARTADO VM01 SUMINISTRO Y MONTAJE DE								5.360,00
	TOTAL SUBCAPÍTULO SUBCAP03.03 VALVULERIA.....								25.909,10
	TOTAL CAPÍTULO CAP 03 SUMINISTRO Y MONTAJE DE TUBERÍAS.....								119.937,11

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO CAP 04 SISTEMA ELECTRICO MEDIA Y BAJA TENSION									
SUBCAPÍTULO CAP 04.01 INSTALACIÓN MEDIA TENSIÓN									
APARTADO CAP 04.01.1 CENTRO TRANSFORMACIÓN									
01.01.1.1	ud CENTRO DE TRANSFORMACIÓN 647 kVA								
Suministro y Montaje de centro de transformación, de 800 kVA de potencia, en baño de aceite, refrigeración natural, para interior, compuesta por: tensión primaria 15-20 kV, tensión secundaria 230/400 A, regulación +- 2,5% +- 5% , conexionados, tensión de cortocircuito 4% , equipado con termómetro y termostato, puentes de conexión entre módulo de protección y transformador realizado con cables de M.T. 18/30 kV unipolares de 1x240 mm² en aluminio, terminales, malla de protección, celda entrada-salida ruptor automático sección P.A.T., P.A.T. de herrajes y servicio, alumbrado interior punto de luz blindado, celda protec. y fusibles, y equipo de seguridad de C.T.; según normas 20101 (CEI 76), CENELEC HD428, UNE 20138, UNESA 5201D. Incluido puentes de B.T. con cables de B.T. 0.6/1 kV de 1x240 mm² en cobre e interruptor de salida de 1250 A. Incluido conexionado de la línea de MT a la celda de línea, puesta a tierra de pantallas, certificado de instalación de MT, OCA y ensayos necesarios para legalización de la instalación. Incluido el suministro y montaje de armario de primeros auxilios, pértigas, banquetas, guantes aislantes, gafas, carteles de peligro A.T y de "5 reglas de oro" , entre otros. Medida la cantidad ejecutada.									
	Centro de Transformación	1					1,0000		
							1,00	47.562,25	47.562,25
	TOTAL APARTADO CAP 04.01.1 CENTRO TRANSFORMACIÓN...								47.562,25
APARTADO CAP 04.01.2 CELDA									
CAP 04.01.2.1	CELDA DE LÍNEA								
Suministro, montaje y conexión de celda modular de línea CGCOSMOS-L o similar en centro de transformación existente, corte y aislamiento integral en SF6, interruptor-seccionador rotativo tripolar de 3 posiciones (conectado, seccionado y puesta a tierra), de tensión asignada de 24 kV, intensidad nominal de 400 A/16kA. Con mando manual (clase M1, 1000 maniobras). Incluye indicador de presencia de tensión. Debidamente montadas y conexionadas, incluso mano de obra, pequeño material, ayudas de albanilería, transporte y descarga.									
	Centro de Transformación existente	1					1,0000		
							1,00	6.160,58	6.160,58
	TOTAL APARTADO CAP 04.01.2 CELDA.....								6.160,58
APARTADO CAP 04.01.3 CABLEADO									
CAP 04.01.3.1	m CABLE 18/30 kV 1x240 mm² H16								
Suministro, montaje y conexión de cable unipolar HEPRZ1 18/30kV 1x240 mm² Aluminio, con las siguientes características: -Norma constructiva y de ensayos: IEC 60502-2. - Conductor: Al Clase 2. - Triple extrusión: Semicondutor interior, aislamiento HEPR, semiconductor exterior. - Pantalla hilos: H16 mm2 - Cubierta: Poliolefina tipo DMZ1 - Temperatura máxima del conductor: 105° C - Libre de halógenos UNE-EN 50267-2-1 - Baja corrosividad UNE-EN 50267-2-2									
Incluye terminal polimérico contráctil en frío, con contacto metálico de cobre o de Al-Cu, cuerpo aislante fabricado con formulación de goma de silicona, repartidor lineal de tensión integrado en el cuerpo aislante, y toma de tierra utilizando los propios hilos de la pantalla del cable y aislamiento de HEPRZ1 y tensión asignada de 18/30 kV,completamente montado y conexionado.									
	Línea Media Tensión	3	190,0000				570,0000		
							570,00	39,10	22.287,00
	TOTAL APARTADO CAP 04.01.3 CABLEADO.....								22.287,00

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
APARTADO CAP 04.01.4 CANALIZACIONES									
CAP 04.01.4.1	ud ARQUETA TIPO A1 Suministro, montaje e instalación de arqueta prefabricada para canalización eléctrica tipo A1 con tapa y marco de fundición incluidos, colocada sobre cama de arena de 10 cm. de espesor (incluida en la partida de relleno de zanja) y p.p. de medios auxiliares. Medida la unidad completamente instalada y terminada.								
	Línea Media Tensión	3				3,0000			
							3,00	270,00	810,00
CAP 04.01.4.2	m ZANJA EN CALZADA Metro lineal de zanja de 1320 mm de profundidad y 500 mm de anchura para la instalación de 2 tubos de PE de 160 mm de diámetro en 2 plano, hormigonada con hormigón en masa H-100 hasta una altura de 520 mm desde el fondo y completada hasta la superficie con capas de tierra (o similar) compactada cada 15 mm al 95% del proctor modificado. Se incluye el suministro y colocación de los tubos de PE y las correspondientes cintas para señalización de cables eléctricos.								
	Línea Media Tensión	150				150,0000			
							150,00	55,00	8.250,00
TOTAL APARTADO CAP 04.01.4 CANALIZACIONES									9.060,00
TOTAL SUBCAPÍTULO CAP 04.01 INSTALACIÓN MEDIA									85.069,83
SUBCAPÍTULO CAP 04.02 INSTALACIÓN BAJA TENSIÓN									
APARTADO CAP 04.02.01 CUADROS ELÉCTRICOS									
04.02.01.1	ud CUADRO ELÉCTRICO CCM Cuadro eléctrico según esquema unifilar adjunto, formado por armario metálico realizado en chapa de acero electrozincada de espesor 15/10, con tratamiento exterior con polvo epoxi-poliéster polimerizado al calor, marco fijo, cerradura de seguridad y sistema de ventilación con termostato de control, conteniendo en su interior la aparatura de mando, control y protección de las líneas de salida del cuadro. Toda ella de primera calidad, teniendo en cuenta espacio libre útil del 30 % para futuras ampliaciones. Incluido cableado, conexionado, rotulado, pequeño material, accesorios y ayuda de albañilería. Medida la unidad instalada.								
	CCM	1				1,0000			
							1,00	16.510,67	16.510,67
04.02.01.2	ud CUADRO ELÉCTRICO VDF Cuadro eléctrico según esquema unifilar adjunto, formado por armario metálico realizado en chapa de acero electrozincada de espesor 15/10, con tratamiento exterior con polvo epoxi-poliéster polimerizado al calor, marco fijo, cerradura de seguridad y sistema de ventilación con termostato de control, conteniendo en su interior la aparatura de mando, control y protección de las líneas de salida del cuadro. Toda ella de primera calidad, teniendo en cuenta espacio libre útil del 30 % para futuras ampliaciones. Incluido cableado, conexionado, rotulado, pequeño material, accesorios y ayuda de albañilería. Medida la unidad instalada.								
	Cuadro VDF	1				1,0000			
							1,00	31.547,54	31.547,54
04.02.01.3	ud CUADRO SSAA Cuadro eléctrico según esquema unifilar adjunto, formado por armario metálico realizado en chapa de acero electrozincada de espesor 15/10, con tratamiento exterior con polvo epoxi-poliéster polimerizado al calor, marco fijo, cerradura de seguridad y sistema de ventilación con termostato de control, conteniendo en su interior la aparatura de mando, control y protección de las líneas de salida del cuadro. Toda ella de primera calidad, teniendo en cuenta espacio libre útil del 30 % para futuras ampliaciones. Incluido cableado, conexionado, rotulado, pequeño material, accesorios y ayuda de albañilería. Medida la unidad instalada.								
	Cuadro SSAA	1				1,0000			
							1,00	1.558,11	1.558,11
TOTAL APARTADO CAP 04.02.01 CUADROS ELÉCTRICOS.....									49.616,32

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
APARTADO CAP 04.02.02 CABLEADO									
GEC.03.006	m UNIPOLAR 1x16 mm ² RZ1-K (AS)								
	Conductor unipolar, instalado con cable de cobre clase 5 RZ1-K (AS) de 16 mm ² de sección nominal segun UNE 21123-4, con aislamiento de polietileno reticulado (XLPE), cubierta de poliolefina de color verde, no propagador de incendios (UNE-EN 60332-3-24), no propagador de llama (UNE-EN 60332-1-2), libre de halógenos (UNE-EN 50267-2-1), baja emisión de humos opaco (UNE-EN 61034-2), baja corrosividad (UNE-EN 50267-2-2), instalado bajo tubo o canaleta, incluso p.p. de cajas de derivación y ayudas de albañilería; construido según REBT. Medida la longitud ejecutada desde la caja de mando y protección REBT hasta la caja de registro del ultimo recinto suministrado.								
	Presupuestos anteriores						45,00		
							45,00	2,93	131,85
GEC.03.008	m UNIPOLAR 1x35 mm ² RZ1-K (AS)								
	Conductor unipolar, instalado con cable de cobre clase 5 RZ1-K (AS) de 35 mm ² de sección nominal segun UNE 21123-4, con aislamiento de polietileno reticulado (XLPE), cubierta de poliolefina de color verde, no propagador de incendios (UNE-EN 60332-3-24), no propagador de llama (UNE-EN 60332-1-2), libre de halógenos (UNE-EN 50267-2-1), baja emisión de humos opaco (UNE-EN 61034-2), baja corrosividad (UNE-EN 50267-2-2), instalado bajo tubo o canaleta, incluso p.p. de cajas de derivación y ayudas de albañilería; construido según REBT. Medida la longitud ejecutada desde la caja de mando y protección REBT hasta la caja de registro del ultimo recinto suministrado.								
	Presupuestos anteriores						11,00		
							11,00	6,18	67,98
GEC.03.010	m UNIPOLAR 1x70 mm ² RZ1-K (AS)								
	Conductor unipolar, instalado con cable de cobre clase 5 RZ1-K (AS) de 70 mm ² de sección nominal segun UNE 21123-4, con aislamiento de polietileno reticulado (XLPE), cubierta de poliolefina de color verde, no propagador de incendios (UNE-EN 60332-3-24), no propagador de llama (UNE-EN 60332-1-2), libre de halógenos (UNE-EN 50267-2-1), baja emisión de humos opaco (UNE-EN 61034-2), baja corrosividad (UNE-EN 50267-2-2), instalado bajo tubo o canaleta, incluso p.p. de cajas de derivación y ayudas de albañilería; construido según REBT. Medida la longitud ejecutada desde la caja de mando y protección REBT hasta la caja de registro del ultimo recinto suministrado.								
	Presupuestos anteriores						73,00		
							73,00	12,33	900,09
GEC.03.012	m UNIPOLAR 1x120 mm ² RZ1-K (AS)								
	Conductor unipolar, instalado con cable de cobre clase 5 RZ1-K (AS) de 120 mm ² de sección nominal segun UNE 21123-4, con aislamiento de polietileno reticulado (XLPE), cubierta de poliolefina de color verde, no propagador de incendios (UNE-EN 60332-3-24), no propagador de llama (UNE-EN 60332-1-2), libre de halógenos (UNE-EN 50267-2-1), baja emisión de humos opaco (UNE-EN 61034-2), baja corrosividad (UNE-EN 50267-2-2), instalado bajo tubo o canaleta, incluso p.p. de cajas de derivación y ayudas de albañilería; construido según REBT. Medida la longitud ejecutada desde la caja de mando y protección REBT hasta la caja de registro del ultimo recinto suministrado.								
	Presupuestos anteriores						177,00		
							177,00	18,01	3.187,77
GEC.03.015	m UNIPOLAR 1x240 mm ² RZ1-K (AS)								
	Conductor unipolar, instalado con cable de cobre clase 5 RZ1-K (AS) de 240 mm ² de sección nominal segun UNE 21123-4, con aislamiento de polietileno reticulado (XLPE), cubierta de poliolefina de color verde, no propagador de incendios (UNE-EN 60332-3-24), no propagador de llama (UNE-EN 60332-1-2), libre de halógenos (UNE-EN 50267-2-1), baja emisión de humos opaco (UNE-EN 61034-2), baja corrosividad (UNE-EN 50267-2-2), instalado bajo tubo o canaleta, incluso p.p. de cajas de derivación y ayudas de albañilería; construido según REBT. Medida la longitud ejecutada desde la caja de mando y protección REBT hasta la caja de registro del ultimo recinto suministrado.								
	Presupuestos anteriores						161,00		
							161,00	30,82	4.962,02

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
GEC.03.025	m MANGUERA 3G2,5 mm ² RZ1-K (AS) Manguera instalada con cable de cobre clase 5 RZ1-K (AS) de 3G2,5 mm ² de sección nominal segun UNE 21123-4, con aislamiento de polietileno reticulado (XLPE), cubierta de poliolefina de color verde, no propagador de incendios (UNE-EN 60332-3-24), no propagador de llama (UNE-EN 60332-1-2), libre de halógenos (UNE-EN 50267-2-1) , baja emisión de humos opaco (UNE-EN 61034-2), baja corrosividad (UNE-EN 50267-2-2), instalado bajo tubo o canaleta, incluso p.p. de cajas de derivación y ayudas de albañilería; construido según REBT. Medida la longitud ejecutada desde la caja de mando y protección REBT hasta la caja de registro del ultimo recinto suministrado.								
	Presupuestos anteriores					455,00			
							455,00	1,78	809,90
GEC.03.037	m MANGUERA 4G2,5 mm ² RZ1-K (AS) Manguera instalada con cable de cobre clase 5 RZ1-K (AS) de 4G2,5 mm ² de sección nominal segun UNE 21123-4, con aislamiento de polietileno reticulado (XLPE), cubierta de poliolefina de color verde, no propagador de incendios (UNE-EN 60332-3-24), no propagador de llama (UNE-EN 60332-1-2), libre de halógenos (UNE-EN 50267-2-1) , baja emisión de humos opaco (UNE-EN 61034-2), baja corrosividad (UNE-EN 50267-2-2), instalado bajo tubo o canaleta, incluso p.p. de cajas de derivación y ayudas de albañilería; construido según REBT. Medida la longitud ejecutada desde la caja de mando y protección REBT hasta la caja de registro del ultimo recinto suministrado.								
	Presupuestos anteriores					238,00			
							238,00	4,89	1.163,82
GEC.03.038	m MANGUERA 4G4 mm ² RZ1-K (AS) Manguera instalada con cable de cobre clase 5 RZ1-K (AS) de 4G4 mm ² de sección nominal segun UNE 21123-4, con aislamiento de polietileno reticulado (XLPE), cubierta de poliolefina de color verde, no propagador de incendios (UNE-EN 60332-3-24), no propagador de llama (UNE-EN 60332-1-2), libre de halógenos (UNE-EN 50267-2-1) , baja emisión de humos opaco (UNE-EN 61034-2), baja corrosividad (UNE-EN 50267-2-2), instalado bajo tubo o canaleta, incluso p.p. de cajas de derivación y ayudas de albañilería; construido según REBT. Medida la longitud ejecutada desde la caja de mando y protección REBT hasta la caja de registro del ultimo recinto suministrado.								
	Presupuestos anteriores					300,00			
							300,00	5,05	1.515,00
GEC.03.041	m MANGUERA 4G10 mm ² RZ1-K (AS) Manguera instalada con cable de cobre clase 5 RZ1-K (AS) de 4G10 mm ² de sección nominal segun UNE 21123-4, con aislamiento de polietileno reticulado (XLPE), cubierta de poliolefina de color verde, no propagador de incendios (UNE-EN 60332-3-24), no propagador de llama (UNE-EN 60332-1-2), libre de halógenos (UNE-EN 50267-2-1) , baja emisión de humos opaco (UNE-EN 61034-2), baja corrosividad (UNE-EN 50267-2-2), instalado bajo tubo o canaleta, incluso p.p. de cajas de derivación y ayudas de albañilería; construido según REBT. Medida la longitud ejecutada desde la caja de mando y protección REBT hasta la caja de registro del ultimo recinto suministrado.								
	Presupuestos anteriores					27,00			
							27,00	7,88	212,76
GEC.03.046	m TETRAPOLAR 4x35 mm ² RZ1-K (AS) Conductor tetrapolar, instalado con cable de cobre clase 5 RZ1-K (AS) de 4x35 mm ² de sección nominal segun UNE 21123-4, con aislamiento de polietileno reticulado (XLPE), cubierta de poliolefina de color verde, no propagador de incendios (UNE-EN 60332-3-24), no propagador de llama (UNE-EN 60332-1-2), libre de halógenos (UNE-EN 50267-2-1) , baja emisión de humos opaco (UNE-EN 61034-2), baja corrosividad (UNE-EN 50267-2-2), instalado bajo tubo o canaleta, incluso p.p. de cajas de derivación y ayudas de albañilería; construido según REBT. Medida la longitud ejecutada desde la caja de mando y protección REBT hasta la caja de registro del ultimo recinto suministrado.								
	Presupuestos anteriores					44,00			
							44,00	26,20	1.152,80

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
GEC.03.056	m MANGUERA 5G4 mm² RZ1-K (AS) Manguera instalada con cable de cobre clase 5 RZ1-K (AS) de 5G4 mm2 de sección nominal segun UNE 21123-4, con aislamiento de polietileno reticulado (XLPE), cubierta de poliolefina de color verde, no propagador de incendios (UNE-EN 60332-3-24), no propagador de llama (UNE-EN 60332-1-2), libre de halógenos (UNE-EN 50267-2-1) , baja emisión de humos opaco (UNE-EN 61034-2), baja corrosividad (UNE-EN 50267-2-2), instalado bajo tubo o canaleta, incluso p.p. de cajas de derivación y ayudas de albañilería; construido según REBT. Medida la longitud ejecutada desde la caja de mando y protección REBT hasta la caja de registro del ultimo recinto suministrado. Presupuestos anteriores						170,00		
							170,00	4,13	702,10
GEC.03.057	m MANGUERA 5G6 mm² RZ1-K (AS) Manguera instalada con cable de cobre clase 5 RZ1-K (AS) de 5G6 mm2 de sección nominal segun UNE 21123-4, con aislamiento de polietileno reticulado (XLPE), cubierta de poliolefina de color verde, no propagador de incendios (UNE-EN 60332-3-24), no propagador de llama (UNE-EN 60332-1-2), libre de halógenos (UNE-EN 50267-2-1) , baja emisión de humos opaco (UNE-EN 61034-2), baja corrosividad (UNE-EN 50267-2-2), instalado bajo tubo o canaleta, incluso p.p. de cajas de derivación y ayudas de albañilería; construido según REBT. Medida la longitud ejecutada desde la caja de mando y protección REBT hasta la caja de registro del ultimo recinto suministrado. Presupuestos anteriores						274,00		
							274,00	7,56	2.071,44
04.02.02.01	m MANGUERA 4G2,5 mm² RVKV-K Suministro, montaje y conexión de manguera instalada con cable de cobre clase 5 RVKV-K de 4G2,5 mm² de sección nominal según UNE 21123-2, con aislamiento de polietileno reticulado (XLPE), cubierta interior de PVC, pantalla de conductor concéntrico de hilos de cobre con contraespira de fleje de cobre, cubierta exterior de PVC, no propagador de incendios (UNE-EN 60332-3-24), no propagador de la llama (UNE-EN 60332-1-2), libre de halógenos (UNE-EN 50267-2-1), baja emisión de humos opacos (UNE-EN 61034-2), baja corrosividad (UNE-EN 50267-2-2). Incluso p.p de cajas de derivación y ayudas de albañilería necesarios para su montaje. CONstruido según REBT. Medida la longitud ejecutada. Presupuestos anteriores						205,00		
							205,00	6,06	1.242,30
04.02.02.02	m MANGUERA 4G4 mm² RVKV-K Suministro, montaje y conexión de manguera instalada con cable de cobre clase 5 RVKV-K de 4G4 mm² de sección nominal según UNE 21123-2, con aislamiento de polietileno reticulado (XLPE), cubierta interior de PVC, pantalla de conductor concéntrico de hilos de cobre con contraespira de fleje de cobre, cubierta exterior de PVC, no propagador de incendios (UNE-EN 60332-3-24), no propagador de la llama (UNE-EN 60332-1-2), libre de halógenos (UNE-EN 50267-2-1), baja emisión de humos opacos (UNE-EN 61034-2), baja corrosividad (UNE-EN 50267-2-2). Incluso p.p de cajas de derivación y ayudas de albañilería necesarios para su montaje. CONstruido según REBT. Medida la longitud ejecutada. Presupuestos anteriores						135,00		
							135,00	6,57	886,95
04.02.02.03	m MANGUERA 4G6 mm² RVKV-K Suministro, montaje y conexión de manguera instalada con cable de cobre clase 5 RVKV-K de 4G6 mm² de sección nominal según UNE 21123-2, con aislamiento de polietileno reticulado (XLPE), cubierta interior de PVC, pantalla de conductor concéntrico de hilos de cobre con contraespira de fleje de cobre, cubierta exterior de PVC, no propagador de incendios (UNE-EN 60332-3-24), no propagador de la llama (UNE-EN 60332-1-2), libre de halógenos (UNE-EN 50267-2-1), baja emisión de humos opacos (UNE-EN 61034-2), baja corrosividad (UNE-EN 50267-2-2). Incluso p.p de cajas de derivación y ayudas de albañilería necesarios para su montaje. CONstruido según REBT. Medida la longitud ejecutada. Presupuestos anteriores						42,00		
							42,00	7,85	329,70

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
04.02.03.04	m MANGUERA 4G10 mm ² RVKV-K Suministro, montaje y conexión de manguera instalada con cable de cobre clase 5 RVKV-K de 4G10 mm ² de sección nominal según UNE 21123-2, con aislamiento de polietileno reticulado (XLPE), cubierta interior de PVC, pantalla de conductor concéntrico de hilos de cobre con contraespira de fleje de cobre, cubierta exterior de PVC, no propagador de incendios (UNE-EN 60332-3-24), no propagador de la llama (UNE-EN 60332-1-2), libre de halógenos (UNE-EN 50267-2-1), baja emisión de humos opacos (UNE-EN 61034-2), baja corrosividad (UNE-EN 50267-2-2). Incluso p.p de cajas de derivación y ayudas de albañilería necesarios para su montaje. CONstruido según REBT. Medida la longitud ejecutada. Presupuestos anteriores					45,00			
							45,00	9,04	406,80
04.02.03.05	m MANGUERA 4G16 mm ² RVKV-K Suministro, montaje y conexión de manguera instalada con cable de cobre clase 5 RVKV-K de 4G16 mm ² de sección nominal según UNE 21123-2, con aislamiento de polietileno reticulado (XLPE), cubierta interior de PVC, pantalla de conductor concéntrico de hilos de cobre con contraespira de fleje de cobre, cubierta exterior de PVC, no propagador de incendios (UNE-EN 60332-3-24), no propagador de la llama (UNE-EN 60332-1-2), libre de halógenos (UNE-EN 50267-2-1), baja emisión de humos opacos (UNE-EN 61034-2), baja corrosividad (UNE-EN 50267-2-2). Incluso p.p de cajas de derivación y ayudas de albañilería necesarios para su montaje. CONstruido según REBT. Medida la longitud ejecutada. Presupuestos anteriores					45,00			
							45,00	13,85	623,25
04.02.03.06	m MANGUERA 4G25 mm ² RVKV-K Suministro, montaje y conexión de manguera instalada con cable de cobre clase 5 RVKV-K de 4G25 mm ² de sección nominal según UNE 21123-2, con aislamiento de polietileno reticulado (XLPE), cubierta interior de PVC, pantalla de conductor concéntrico de hilos de cobre con contraespira de fleje de cobre, cubierta exterior de PVC, no propagador de incendios (UNE-EN 60332-3-24), no propagador de la llama (UNE-EN 60332-1-2), libre de halógenos (UNE-EN 50267-2-1), baja emisión de humos opacos (UNE-EN 61034-2), baja corrosividad (UNE-EN 50267-2-2). Incluso p.p de cajas de derivación y ayudas de albañilería necesarios para su montaje. CONstruido según REBT. Medida la longitud ejecutada. Presupuestos anteriores					61,00			
							61,00	16,54	1.008,94
04.02.03.07	m MANGUERA 4G35 mm ² RVKV-K Suministro, montaje y conexión de manguera instalada con cable de cobre clase 5 RVKV-K de 4G35 mm ² de sección nominal según UNE 21123-2, con aislamiento de polietileno reticulado (XLPE), cubierta interior de PVC, pantalla de conductor concéntrico de hilos de cobre con contraespira de fleje de cobre, cubierta exterior de PVC, no propagador de incendios (UNE-EN 60332-3-24), no propagador de la llama (UNE-EN 60332-1-2), libre de halógenos (UNE-EN 50267-2-1), baja emisión de humos opacos (UNE-EN 61034-2), baja corrosividad (UNE-EN 50267-2-2). Incluso p.p de cajas de derivación y ayudas de albañilería necesarios para su montaje. CONstruido según REBT. Medida la longitud ejecutada. Presupuestos anteriores					38,00			
							38,00	18,15	689,70
04.02.03.08	m UNIPOLAR 1x70 mm ² RVKV-K Suministro, montaje y conexión de conductor unipolar con cable de cobre clase 5 RVKV-K de 70 mm ² de sección nominal según UNE 21123-2, con aislamiento de polietileno reticulado (XLPE), cubierta interior de PVC, pantalla de conductor concéntrico de hilos de cobre con contraespira de fleje de cobre, cubierta exterior de PVC, no propagador de incendios (UNE-EN 60332-3-24), no propagador de la llama (UNE-EN 60332-1-2), libre de halógenos (UNE-EN 50267-2-1), baja emisión de humos opacos (UNE-EN 61034-2), baja corrosividad (UNE-EN 50267-2-2). Incluso p.p de cajas de derivación y ayudas de albañilería necesarios para su montaje. CONstruido según REBT. Medida la longitud ejecutada. Presupuestos anteriores					192,00			
							192,00	10,36	1.989,12

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
04.02.03.09	m UNIPOLAR 1x35 mm ² RVKV-K Suministro, montaje y conexión de conductor unipolar con cable de cobre clase 5 RVKV-K de 35 mm ² de sección nominal según UNE 21123-2, con aislamiento de polietileno reticulado (XLPE), cubierta interior de PVC, pantalla de conductor concéntrico de hilos de cobre con contraespira de fleje de cobre, cubierta exterior de PVC, no propagador de incendios (UNE-EN 60332-3-24), no propagador de la llama (UNE-EN 60332-1-2), libre de halógenos (UNE-EN 50267-2-1), baja emisión de humos opacos (UNE-EN 61034-2), baja corrosividad (UNE-EN 50267-2-2). Incluso p.p de cajas de derivación y ayudas de albañilería necesarios para su montaje. Construido según REBT. Medida la longitud ejecutada. Presupuestos anteriores					66,00			
							66,00	7,25	478,50
TOTAL APARTADO CAP 04.02.02 CABLEADO.....									24.532,79
APARTADO CAP 04.02.03 CANALIZACIONES									
04.02.03.1	ud ARQUETA TIPO A1 Suministro, montaje e instalación de arqueta prefabricada para canalización eléctrica tipo A1 con tapa y marco de fundición incluidos, colocada sobre cama de arena de 10 cm. de espesor (incluida en la partida de relleno de zanja) y p.p. de medios auxiliares. Medida la unidad completamente instalada y terminada. Línea Baja Tensión	2				2,0000			
							2,00	270,00	540,00
04.02.03.2	m ZANJA EN CALZADA Metro lineal de zanja de 1320 mm de profundidad y 500 mm de anchura para la instalación de 2 tubos de PE de 160 mm de diámetro en 2 plano, hormigonada con hormigón en masa H-100 hasta una altura de 520 mm desde el fondo y completada hasta la superficie con capas de tierra (o similar) compactada cada 15 mm al 95% del proctor modificado. Se incluye el suministro y colocación de los tubos de PE y las correspondientes cintas para señalización de cables eléctricos. Línea Baja Tensión	15				15,0000			
							15,00	55,00	825,00
04.02.03.3	m BANDEJA PVC 100x200 mm Suministro y montaje de bandeja de PVC perforada, con tapa de PVC de la serie 66 de UNEX o equivalente, de altura 100 mm y de ancho 200 mm, con elementos de soporte. Se suministrará y montará las tapas para la bandeja. Los accesorios de la bandeja serán de iguales materiales que la propia bandeja. La tornillería será de acero inoxidable. Se incluyen p.p de accesorios de bandeja, soportes y material necesario, así como los medios auxiliares necesarios para su correcto montaje. Totalmente montadas. Medida la unidad instalada.	150				150,0000			
							150,00	42,00	6.300,00
04.02.3.4	m BANDEJA PVC 60x100 mm Suministro y montaje de bandeja de PVC perforada, con tapa de PVC de la serie 66 de UNEX o equivalente, de altura 60 mm y de ancho 100 mm, con elementos de soporte. Se suministrará y montará las tapas para la bandeja. Los accesorios de la bandeja serán de iguales materiales que la propia bandeja. La tornillería será de acero inoxidable. Se incluyen p.p de accesorios de bandeja, soportes y material necesario, así como los medios auxiliares necesarios para su correcto montaje. Totalmente montadas. Medida la unidad instalada.	200				200,0000			
							200,00	24,74	4.948,00
TOTAL APARTADO CAP 04.02.03 CANALIZACIONES.....									12.613,00

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
APARTADO CAP 04.02.04 ILUMINACIÓN									
04.02.04.1	ud CAMPANA LED 150 W								
	Suministro, montaje y conexión de luminaria LED tipo campana plana de 150 W y 15.000 lúmenes tipo SCHREDER INDU BAY 150 o similar. La luminaria se suministrará con el cableado interior que necesite. Se incluyen todos los accesorios para su correcto montaje. Se incluyen además los medios auxiliares que sean necesarios para su instalación. Incluso p.p de material. Totalmente montada, conexionada y probada. Medida la unidad instalada.								
	Ampliación almacén	12				12,0000			
	Proceso	4	9,0000			36,0000			
	Líquido	2	4,0000			8,0000			
							56,00	342,28	19.167,68
04.02.04.2	ud LUMINARIA EXTERIOR 450 W								
	Suministro, montaje y conexión de proyector 450 W y 32000 lm tipo Disano 1104 Nikos-Asimétrico o similar. La luminaria se suministrará con el cableado interior que necesite. Se incluyen todos los accesorios para su correcto montaje. Se incluyen además los medios auxiliares que sean necesarios para su instalación. Incluso p.p de material. Totalmente montada, conexionada y probada. Medida la unidad instalada.								
	Iluminación exterior	5				5,0000			
							5,00	275,23	1.376,15
	TOTAL APARTADO CAP 04.02.04 ILUMINACIÓN.....								20.543,83
APARTADO CAP 04.02.05 FUERZA									
04.02.05.1	ud TOMAS DE FUERZA COMBINADAS								
	Suministro y montaje de cuadro metálico con revestimiento plástico, IP-55, clase II con doble aislamiento, de superficie con puerta transparente que incorpora cerradura maestra, de dimensiones adecuadas para el alojamiento de los elementos de protección y tomas de corriente: 2 tomas monofásicas 2P+T 16 A y una toma trifásica 3P+T 32 A. Ensayado y probado conforme a las normas UNE EN 60439-1. Debidamente montados y conexionados, incluso puentes de cableado, mano de obra, pequeño material y ayudas de albañilería. Medida la unidad terminada.								
	Zona Almacén	1				1,0000			
	Zona Proceso	4				4,0000			
	Zona Líquido	2				2,0000			
							7,00	108,16	757,12
	TOTAL APARTADO CAP 04.02.05 FUERZA.....								757,12
APARTADO CAP 04.02.06 SAI									
04.02.06.1	ud SAI 10 kVA								
	Suministro, montaje y conexión de Sistema de Alimentación Ininterrumpida de 10 kVA serie C con las siguientes características: - Rectificador e inversor de IGBT. - Muy alto rendimiento (>94% CA/CA). - Factor de potencia elevado (?99%). - THDi <4% (corriente de entrada). - THD <2% (tensión de salida). - Paralelizable hasta 6 unidades. - Gestión inteligente redundante. - Función ECO-MODE. Unidad completamente instalada, comprobada y funcionanado.								
		1				1,0000			
							1,00	7.193,92	7.193,92
	TOTAL APARTADO CAP 04.02.06 SAI.....								7.193,92
	TOTAL SUBCAPÍTULO CAP 04.02 INSTALACIÓN BAJA								115.256,98
	TOTAL CAPÍTULO CAP 04 SISTEMA ELECTRICO MEDIA Y BAJA TENSION.....								200.326,81

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO CAP 05 RED DE TIERRAS									
08EPP00003	u ARQUETA DE CONEXIÓN DE PUESTA A TIERRA DE 38x50x25 cm Arqueta de conexión de puesta a tierra de 38x50x25cm formada por fábrica de ladrillo macizo de medio pie de espesor, solera de hormigón HM-20 y tapa de hormigón HM-20 con cerco de perfil laminado L 60.6, tubo de fibrocemento de 60 mm de diámetro interior y punto de puesta a tierra, incluso excavación, relleno, transporte de las tierras sobrantes a vertedero y conexiones; construida según REBT. Medida la unidad terminada.	1				1,000			
							1,00	72,91	72,91
08EPP00005	u PICA DE PUESTA A TIERRA Pica de puesta a tierra formada por electrodo de acero recubierto de cobre de 14 mm de diámetro y 2 m de longitud, incluso hincado y conexiones, construida según REBT. Medida la unidad instalada.	6				6,000			
							6,00	102,94	617,64
08EPP00153	m CONDUCCIÓN PUESTA TIERRA, COND. COBRE DESNUDO 50 mm2 Conducción de puesta a tierra enterrada a una profundidad no menor de 0,8 m, instalada con conductor de cobre desnudo de 50 mm2 de sección nominal, incluso excavación, relleno, p.p. de ayudas de albañilería y conexiones; construida según REBT. Medida desde la arqueta de conexión hasta la última pica.	15	21,000			315,000			
							315,00	20,05	6.315,75
08EPP00054_AZ	u DERIVACIÓN DE PUESTA A TIERRA Derivación de puesta a tierra instalada con conductor de cobre desnudo de 35 mm2 de sección nominal, empotrado y aislado con tubo de PVC flexible, incluso p.p. de cajas de derivación y ayudas de albañilería; construido según REBT. Medido desde la caja de protección individual hasta la línea principal de puesta a tierra.								
	ALM	15				15,000			
	PROC	39				39,000			
	SALAS	3				3,000			
							57,00	13,44	766,08
TOTAL CAPÍTULO CAP 05 RED DE TIERRAS.....									7.772,38

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO CAP 06 INSTRUMENTACION Y CONTROL								
	SUBCAPÍTULO 08060101 INSTRUMENTACION PLANTA								
I01	UD TRANSMISOR DE PRESIÓN								
	Presupuestos anteriores					5,00			
							5,00	679,23	3.396,15
I02	UD INDICADOR DE PRESIÓN								
	Presupuestos anteriores					30,00			
							30,00	123,60	3.708,00
I03	UD INTERRUPTOR DE NIVEL								
	Presupuestos anteriores					27,00			
							27,00	584,12	15.771,24
I04	UD TRANSMISOR DE NIVEL								
	Presupuestos anteriores					6,00			
							6,00	1.156,70	6.940,20
I05	UD TRANSMISOR DE TEMPERATURA								
	Presupuestos anteriores					14,00			
							14,00	324,15	4.538,10
I06	UD CAUDALÍMETRO								
	Presupuestos anteriores					1,00			
							1,00	2.351,00	2.351,00
I07	UD ANALIZADOR								
	Presupuestos anteriores					3,00			
							3,00	3.426,90	10.280,70
I08	UD CÉLULA DE PESAJE								
	Presupuestos anteriores					9,00			
							9,00	618,00	5.562,00
	TOTAL SUBCAPÍTULO 08060101 INSTRUMENTACION PLANTA								52.547,39
	SUBCAPÍTULO 0501 MONTAJE DE INSTRUMENTACIÓN								
	TOTAL SUBCAPÍTULO 0501 MONTAJE DE								17.625,30

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO CAP 07 INSTALACIONES AUXILIARES								
	SUBCAPÍTULO CAP 08.02 GAS NATURAL								
08080201	UD Sonda GAS								
	SUMINISTRO Y MONTAJE DE Sonda DE GAS NATURAL, CH4 DENS 0,55, LIE 4,40% , LSE 17% v/v. INCLUIDO CONEXIONADO.TOTALMENTE EJECUTADA.								
	SONDAS DE GAS SALA GENERADOR	2				2,0000			
							2,00	119,97	239,94
08080202	UD CENTRALITA ELECTRONICA DETECCION								
	SUMINISTRO Y MONTAJE DE CENTRAL DE CONEXION PARA 4 SONDAS DE DETECCION DE GAS. ALIMENTACION 230 VCA 50/60 HZ 30 VA. SALIDAS A 230 VAC, 12 VDC Y LP. SEÑALIZACION OPTIMCA DE ALARMAS EN PANEL. BOTON DE REARME MANUAL. CAJA DE ACERO Y CARGADOR DE BATERIA INCLUIDO. CERTIFICADO SEGUN UNE EN 61779. TOTALMENTE EJECUTADA.								
	CENTRALITA DE DETECCION DE GAS 4 SONDAS	1				1,0000			
							1,00	529,27	529,27
08080203	UD SIRENA OPTICO ACUSTICA								
	SUMINISTRO Y MONTAJE DE SIRENA OPTICO ACUSTICA PARA INSTALACION DE DETECCION DE GAS NATURAL EN SALA TERMICA. TOTALMENTE EJECUTADA.								
	SIRENA AVISO ALARMA GAS	1				1,0000			
							1,00	130,25	130,25
08080204	UD CONEXION ELECTRICA								
	CABLEADO DETECTORES	1	50,0000			50,0000			
							50,00	5,58	279,00
08080205	UD VALVULA CORTE DE GAS AUTOMATICA								
	SUMINISTRO Y MONTAJE DE VALVULA TODO-NADA DE DOS VIAS PARA INSTALACION DE GAS FABRICADA EN ACERO AL CARBONO DE DN50 PN16 BRIDADA Y CARACTERISTICAS SEGUN LISTA Y HOJAS DE DATOS DE VALVULAS ADJUNTAS. INCLUIDO AYUDAS DE MONTAJE Y PEQUENO MATERIAL TOTALMENTE INSTALADA. INCLUIDAS PRUEBAS Y CERTIFICADOS.								
	VALVULA CORTE GAS	1				1,0000			
							1,00	286,62	286,62
08080206	mI TUBERÍA DE PROPANO AC								
	TUBERÍA PARA INSTALACIÓN DE GAS, COLOCADA SUPERFICIALMENTE, FORMADA POR TUBO DE ACERO AL CARBONO CON SOLDADURA LONGITUDINAL POR RESISTENCIA ELÉCTRICA, DE 1 1/2" DN 40 MM DE DIÁMETRO, ACABADA CON MANO DE IMPRIMACIÓN ANTIOXIDANTE. SE INCLUYE CONEXIÓN A INSTALACIÓN DE GAS EXISTENTE.								
		1	50,0000			50,0000			
							50,00	27,05	1.352,50
	TOTAL SUBCAPÍTULO CAP 08.02 GAS NATURAL								2.817,58

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
SUBCAPÍTULO CAP 08.03 CONTRA INCENDIOS									
08PIE00023	u EXTINTOR MÓVIL, DE POLVO ABC, 6 kg Extintor móvil, de polvo ABC, con 6 kg de capacidad eficacia 13-A, 89-B, formado por recipiente de chapa de acero electrosoldada, con presión incorporada, homologado por el M.I., según rgto. de recipientes a presión, válvula de descarga, de asiento con palanca para interrupción, manómetro, herrajes de cuelgue, placa de timbre, incluso pequeño material, montaje y ayudas de albañilería; instalado según CTE y RIPCI. Medida la unidad instalada.	41				41,0000			
							41,00	47,89	1.963,49
08PIE00033	u EXTINTOR MÓVIL, DE ANHIDRIDO CARBÓNICO, 5 kg Extintor móvil, de anhídrido carbonico, con 5 kg de capacidad, eficacia 34-B, formado por recipiente de acero sin soldaduras, con presión incorporada, homologada por el M.I., según rgto. de recipientes a presión, válvula de seguridad y descarga, manguera, tubo y boquilla para descarga, herrajes de cuelgue, placa timbrada, incluso pequeño material, montaje y ayudas de albañilería; instalado según CTE y RIPCI. Medida la unidad instalada.	4				4,0000			
							4,00	119,51	478,04
08PIS90108	u ROTULO SALIDA, DIM 420X297 MM Rótulo de señalización fotoluminiscente, de identificación de medios de intervención, dimensión 297x210 mm. incluso pequeño material y montaje; según CTE. Medido la unidad instalada.	20				20,0000			
							20,00	16,88	337,60
08PIS90765	u CENTRALITA Y PULSADORES SUMINISTRO Y MONTAJE DE CENTRALITA DE INCENDIOS DE 2 LAZOS Y 5 PULSADORES. I Presupuestos anteriores					1,00			
							1,00	4.025,00	4.025,00
TOTAL SUBCAPÍTULO CAP 08.03 CONTRA INCENDIOS.....									6.804,13
SUBCAPÍTULO CAP 08.04 ILUMINACIÓN DE EMERGENCIA									
CAP.08.04	ILUMINACION EMERGENCIA Suministro, montaje y conexión de luminaria de emergencia tipo LED para montaje superficial en pared, flujo luminoso de 200 lúmenes, con carcasa, clase I, grado de protección IP 42, con baterías de Ni- Cd de alta temperatura, autonomía de 2 h, alimentación a 230 V, tiempo de carga 24 h. Incluido los accesorios, elementos de fijación y medios auxiliares que sean necesarios para su instalación. Totalmente montado, conexionado y probado. Medida la unidad instalada. Presupuestos anteriores					42,00			
							42,00	47,02	1.974,84
TOTAL SUBCAPÍTULO CAP 08.04 ILUMINACIÓN DE									1.974,84

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
SUBCAPÍTULO CAP 08.05 DUCHAS LAVAOJOS									
DUCHA LAVA	u DUCHA LAVAOJOS								
	Suministro y montaje de ducha lavaojos en PVC								
	El agua fluye hasta que el usuario lo detiene manualmente								
	Tirador de accionamiento manual de fácil uso para lavado efectivo								
	Fabricado en PVC resistente a productos químicos								
	Presión mínima de uso: 1 bar								
	Caudal: 112 l/min Cumple con las normas EN 15154 y ANSI Z 358								
		3	1,0000			3,0000			
							3,00	650,00	1.950,00
	TOTAL SUBCAPÍTULO CAP 08.05 DUCHAS LAVAOJOS.....								1.950,00
SUBCAPÍTULO CAP 08.01 ACOMETIDA AGUA DE PROCESOS									
AGUA	u ACOMETIDA AGUA DE PROCESOS								
PROCESO									
	Acometida de agua de procesos.								
	Presupuestos anteriores					1,00			
							1,00	1.250,00	1.250,00
	TOTAL SUBCAPÍTULO CAP 08.01 ACOMETIDA AGUA DE								1.250,00
	TOTAL CAPÍTULO CAP 07 INSTALACIONES AUXILIARES.....								14.796,55

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO CAP 08 RACK DE TUBERIAS									
SUBCAPÍTULO CAP 09.1 CIMENTACIÓN RACK									
03HMM00002PT	m3 HORMIGÓN EN MASA HA 30/P/40/IIa EN CIMIENTOS Hormigón en masa HA-30/P/40/IIa, consistencia plástica y tamaño máximo del árido 40 mm, en cimientos, suministrado y puesto en obra, incluso p.p. de vibrado; según instrucción EHE y CTE/DB-SE-C. Medido el volumen teórico ejecutado.								
	ZAPATAS CORTAS	4	1,400	2,600	0,100	1,456			
	ZAPATA EN ESQUINA	1	3,200	3,200	0,100	1,024			
							2,48	83,64	207,43
05HAC00010T	kg ACERO EN BARRAS CORRUGADAS TIPO B500S Acero en barras corrugadas tipo B 500 S para elementos estructurales varios, incluso corte, labrado, colocación y p.p. de atado con alambre recocido, separadores y puesta en obra; según instrucción EHE. Medido en peso nominal.								
		1	6,340		105,000	665,700			
							665,70	1,16	772,21
03ERM00001T	m2 ENCOFRADO DE MADERA EN ZUNCHOS, ZAPATAS Y ENCEPADOS Encofrado de madera en zunchos, zapatas y encepados, incluso limpieza, humedecido, aplicación del desencofrante desencofrado y p.p. de elementos complementarios para su estabilidad y adecuada ejecución; construido según instrucción EHE. Medida la superficie de encofrado útil.								
	ZAPATAS CORTAS	4	1,200		0,600	5,760			
		4		2,400	0,600	5,760			
	ZAPATA EN ESQUINA	1	3,000		0,600	3,600			
		1		3,000	0,600	3,600			
							18,72	26,07	488,03
03HAM00009T	m3 HORMIGÓN PARA ARMAR HA-30/B/20/IV+Qb EN LOSAS Hormigón para HA-30/B/20/IV+Qc, consistencia plástica y tamaño máximo del árido 20 mm, en muros de contención y pilares, suministrado y puesto en obra, incluso p.p. de limpieza de fondos, vibrado y curado; según instrucción EHE y CTE/DB-SE-C. Medido el volumen ejecutado.								
	ZAPATAS CORTAS	4	1,200	2,400	0,500	5,760			
	ZAPATA EN ESQUINA	1	3,000	3,000	0,500	4,500			
							10,26	92,79	952,03
ENCO MET	m2 ENCOFRADO METÁLICO REVESTIMIENTO TABLERO FENÓLICO Encofrado metálico con revestimiento de tablero fenólico para hormigón visto, incluso tratamiento previo de tablero, limpieza, aplicación de desencofrante desencofrado y p.p. de elemento complementarios para su estabilidad y ejecución. Construido según EHE. Medida la superficie de encofrado útil.								
	ZAPATAS CORTAS	4	0,400	0,600		7,680			
	ZAPATA EN ESQUINA	1	0,400	0,600		3,840			
							11,52	21,74	250,44
P-002-01T	m3 MORTERO SIN RETRACCIÓN Preparación y vertido de mortero sin retracción para anclajes y cimentaciones varias con resistencia característica 500 Kg/cm2 a base de cemento con altas características mecánicas. Medido el volumen teórico ejecutado.								
	RACK EXT.	12	0,400	0,400	0,050	0,096			
							0,10	483,13	48,31
PERNCAL5.6	kg PERNO METÁLICO MÉTRICA CAL. 5.6 Perno metálico con extremo roscado, calidad 5.6 con terminación en gancho para anclaje de soportes, embebidos en la cimentación, incluso colocación, replanteo, nivelación, tuerca, contratuerca, arandela y tuerca de nivelación. Medido el peso nominal.								
	RACK EXT.	48	0,8000		2,4700	94,8480			
							94,85	2,86	271,27
TOTAL SUBCAPÍTULO CAP 09.1 CIMENTACIÓN RACK.....									2.989,72

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
SUBCAPÍTULO CAP 09.2 ESTRUCTURA METÁLICA RACK									
05ACJ00040_T	kg ACERO PERFILES LAM. EN CAL. EN UNIÓN SOLDADA								
	Acero en perfiles laminados en caliente S 275 JR, mediante unión soldada, incluso corte y elaboración, montaje, lijado, imprimación con capa de imprimación antioxidante y pintura esmalte sintético dos manos de color según D.F. y p.p. de soldadura, previa limpieza de bordes, pletinas, casquillos y piezas especiales; construido según NCSR-02, CTE/DB-SE-A. Medido el peso nominal								
	IPE-180								
	PILARES	12	6,400		18,800	1.588,224			
	IPE-120								
	VANOS	6	7,500		10,400	1.029,600			
	IPE-100								
	HORIZ EN VANOS	6	1,600	5,000	8,100	855,360			
	VERTI EN VANOS	6	1,200	3,000	8,100	384,912			
	L.50.5								
	HORIZ EN VANOS	6	2,193	4,000	3,770	436,530			
	VERTI EN VANOS	6	1,921	4,000	3,770	382,387			
	L.70.7								
	ATADO PILARES	8	2,968	2,000	7,380	385,508			
							5.062,52	1,45	7.340,65
05ACW00001T	kg ACERO S275JR EN PLACA DE ANCLAJE A CIMENTACIÓN								
	Acero S 275 JR en placa de anclaje a la cimentación con cuatro barras de acero B 500 S de 20 mm soldadas o atornilladas y taladro central de 5 cm de diámetro, incluso corte elaboración y montaje, capa de imprimación antioxidante y p.p. de elementos de unión y ayudas de albañilería; construido según NCSR-02, EHE y CTE. Medido en peso nominal.								
		12	0,2500	0,2500	0,0200	117,7500			
							117,75	3,08	362,67
06CCPZ00001T	kg CICLO DE PINTURA DE ESTRUCTURA DE PERFILES LAMINADOS EN CALIENTE								
	Ciclo de pintura formado por: chorreado SA 2 1/2 según norma ISO 8501-1, capa de imprimación de 75 micras de espesor de película seca de una resina epoxi pigmentada rica en zinc, según UNE 48277, capa intermedia de 90 micras de espesor de película seca de un revestimiento bicomponente, basado en resina epoxi poliamidas pigmentada con hierro micáceo, según norma UNE 48295 y capa de acabado de 40 micras de espesor de película seca de esmalte de poliuretano, según norma UNE 48274; construido según CTE. Medido el peso nominal.								
	PESO ELEMENTOS A PINTAR								
		1	5.062,5200			5.062,5200			
		1	117,7500			117,7500			
							5.180,27	0,70	3.626,19
	TOTAL SUBCAPÍTULO CAP 09.2 ESTRUCTURA METÁLICA								11.329,51
	TOTAL CAPÍTULO CAP 08 RACK DE TUBERIAS								14.319,23

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO CAP 09 SEGURIDAD Y SALUD									
SUBCAPÍTULO 0015.1 LOCALES									
19LPV00015	u CASETA PREF. MOD. VEST. Y ASEOS DURAC. MENOR A 6 MESES								
	DE CASETA PREFABRICADA MODULADA PARA VESTUARIOS Y ASEOS EN OBRAS DE DURACION NO MAYOR A 6MESES, FORMADA POR: ESTRUCTURA DE PERFILES LAMINADOS EN FRIO, CERRAMIENTOS Y CUBIERTA DE PANEL SANDWICH EN CHAPA PRELACADA POR AMBAS CARAS, AISLAMIENTO CON ESPUMA DE POLIURETANO RIGIDO:CARPINTERIA DE ALUMINIO ANODIZADO EN SU COLOR, REJAS DE PROTECCION Y SUELO CON SOPORTE DE PERFILERIA, TABLERO FENOLICO Y PAVIMENTO, INCLUSO PREPARACION DEL TERRENO, CIMENTACION, SOPORTES DE HORMIGON HA-25, ARMADO CON ACERO B 400 S, PLACAS DE ASIENTO, TRANSPORTES, COLOCACION Y DESMONTADO,SEGUN O.G.S.H.T. (O.M. 9-MARZO-71) Y R.D. 1627/97. VALORADO EN FUNCION DEL NUMERO OPTIMO DE UTILIZACIONES. MEDIDA LA UNIDAD DE CASETA INSTALADA.	2				2,0000			
							2,00	1.472,32	2.944,64
	TOTAL SUBCAPÍTULO 0015.1 LOCALES.....								2.944,64
SUBCAPÍTULO 0015.2 COLECTIVAS									
E28RSG020	m. LÍNEA HORIZONTAL DE SEGURIDAD								
	LÍNEA HORIZONTAL DE SEGURIDAD PARA ANCLAJE Y DESPLAZAMIENTO DE CINTURONES DE SEGURIDAD CON CUERDA PARA DISPOSITIVO ANTICAÍDA, D=14 MM., Y ANCLAJE AUTOBLOCANTE DE FIJACIÓN DE MOSQUETONES DE LOS CINTURONES, I/DESMONTAJE.	1	700,0000			700,0000			
							700,00	10,42	7.294,00
19SCR00026	m2 PROTECCION VACIO DURANTE EJEC. CUBIERTA MET.,RED SEG								
	DE PROTECCION DE VACIO DURANTE LA EJECUCION DE CUBIERTA METALICA CON RED DE SEGURIDAD DE POLIAMIDA,INCLUSO P.P. DE ANCLAJE DE CABLE PARA SUJECCION DE RED Y CABLE PARA SUJECCION DE RED Y CABLE, SEGUN R.D. 1627/97. VALORADO EN FUNCION DEL NUMERO OPTIMO DE UTILIZACIONES. MEDIDA LA SUPERFICIE DE CUBIERTA PROTEGIDA.	1	578,0000	20,0000		11.560,0000			
							11.560,00	2,16	24.969,60
E28PA120	ud TAPA PROVISIONAL POZO								
	TAPA PROVISIONAL PARA POZOS, FORMADA MEDIANTE TABLONES DE MADERA DE 20X5 CM. ARMADOS MEDIANTE ENCOLADO Y CLAVAZÓN, ZÓCALO DE 20 CM. DE ALTURA, INCLUSO FABRICACIÓN Y COLOCACIÓN, (AMORTIZABLE EN DOS USOS).	1	38,0000			38,0000			
							38,00	14,95	568,10
	TOTAL SUBCAPÍTULO 0015.2 COLECTIVAS.....								32.831,70

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
SUBCAPÍTULO 0015.3 INDIVIDUALES									
19SIC00002	u PANTALLA SOLDADURA ELECTRICA DE CABEZA DE PANTALLA DE SOLDADURA ELECTRICA DE CABEZA, MIRILLA ABATIBLE RESISTENTE A LA PERFORACION Y PENETRACION POR OBJETO CANDENTE, ANTIINFLAMABLE, SEGUN R.D. 1407/1992. MEDIDA LA UNIDAD EN OBRA.	10				10,0000			
							10,00	21,25	212,50
19SIC00190	u CASCO DE SEGURIDAD DE CASCO DE SEGURIDAD SEGUN R.D. 1407/1992. MEDIDA LA UNIDAD EN OBRA.	20				20,0000			
							20,00	1,56	31,20
19SIM00010	u GUANTES DE USO GENERAL DE GUANTES DE PROTECCION DE USO GENERAL. MEDIDA LA UNIDAD EN OBRA.	20				20,0000			
							20,00	1,25	25,00
19SIP00052	u BOTAS DE PIEL CON PUNTERA METALICA DE PAR DE BOTAS DE SEGURIDAD CONTRA RIESGOS MECANICOS FABRICADA EN PIEL, PUNTERA METALICA, PLANTILLA DE TEXON, SUELA ANTIDESLIZANTE Y PISO RESISTENTE A HIDROCARBUROS Y ACEITES, HOMOLOGADO. MEDIDA LA UNIDAD EN OBRA.	20				20,0000			
							20,00	19,38	387,60
19SIT00101	u MANDIL PARA TRABAJOS DE SOLDADURA DE MANDIL PARA TRABAJOS DE SOLDADURA, FABRICADO EN CUERO CON SUJECION A CUELLO Y CINTURA A TRAVES DE CORREA HOMOLOGADO. MEDIDA LA UNIDAD EN OBRA.	10				10,0000			
							10,00	8,91	89,10
19SIT00151	u PAR DE POLAINAS PARA TRABAJOS DE SOLDADURA DE PAR DE POLAINAS PARA TRABAJOS DE SOLDADURA, FABRICADA EN CUERO SISTEMA DE SUJECCION DEBAJO DEL CALZADO HOMOLOGADO. MEDIDA LA UNIDAD EN OBRA.	10				10,0000			
							10,00	10,31	103,10
E28RSA020	ud ARNÉS AMARRE DORSAL Y TORSAL ARNÉS DE SEGURIDAD CON AMARRE DORSAL Y TORSAL FABRICADO CON CINTA DE NYLON DE 45 MM. Y ELEMENTOS METÁLICOS DE ACERO INOXIDABLE, AMORTIZABLE EN 5 OBRAS. CERTIFICADO CE NORMA EN 361. S/ R.D. 773/97 Y R.D. 1407/92.	10				10,0000			
							10,00	6,80	68,00
TOTAL SUBCAPÍTULO 0015.3 INDIVIDUALES.....									916,50
TOTAL CAPÍTULO CAP 09 SEGURIDAD Y SALUD									36.692,84

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO CAP 10 INGENIERIA Y LEGALIZACIONES									
0902	INGENIERÍA BÁSICA								
	Presupuestos anteriores					1,00			
							1,00	90.000,00	90.000,00
0903	INGENIERÍA DE DETALLE								
	Presupuestos anteriores					1,00			
							1,00	80.991,65	80.991,65
0904	DIRECCIÓN Y COORDINACIÓN DE PROYECTO								
	Presupuestos anteriores					1,00			
							1,00	10.921,75	10.921,75
0941	GESTIÓN DE COMPRAS								
	Presupuestos anteriores					1,00			
							1,00	14.386,00	14.386,00
0.942	FASE DE CONSTRUCCIÓN Y PUESTA EN MARCHA								
	Presupuestos anteriores					1,00			
							1,00	109.177,00	109.177,00
0905	COORDINACION DE SEGURIDAD Y SALUD								
	Presupuestos anteriores					1,00			
							1,00	16.500,00	16.500,00
0906	ESTUDIOS TOPOGRAFICOS Y GEOTECNICOS								
	Presupuestos anteriores					1,00			
							1,00	6.500,00	6.500,00
0907	OCAS								
	Presupuestos anteriores					1,00			
							1,00	5.200,00	5.200,00
0908	LEGALIZACIONES								
	Presupuestos anteriores					1,00			
							1,00	5.200,00	5.200,00
	TOTAL CAPÍTULO CAP 10 INGENIERIA Y LEGALIZACIONES.....							338.876,40	
	TOTAL.....							5.300.103,17	

RESUMEN DE PRESUPUESTO

CAPITULO	RESUMEN	EUROS	%
CAP 00	ACCIONES PREVIAS.....	111.959,66	2,11
CAP 01 ALM_1	CONSTRUCCIÓN NAVE ALMACENAMIENTO A GRANEL.....	198.973,47	3,75
CAP 01 ELECT	CONSTRUCCIÓN SALAS ELÉCTRICAS.....	73.448,21	1,39
CAP 01 LAB	CONSTRUCCIÓN DE LABORATORIO.....	25.376,80	0,48
CAP 01 OFICI	CONSTRUCCIÓN EDIFICIO DE OFICINAS.....	125.610,14	2,37
CAP 01 PROC	CONSTRUCCIÓN NAVE PROCESOS.....	794.653,83	14,99
CAP 01 SBOMBA	CONSTRUCCIÓN SALA BOMBAS.....	25.376,80	0,48
CAP 01 SCONTR	CONSTRUCCIÓN EDIFICIO DE CONTROL.....	25.376,80	0,48
CAP 01 TALLER	CONSTRUCCIÓN NAVE TALLER.....	192.159,89	3,63
CAP 01.2	GESTIÓN DE AGUAS.....	43.775,80	0,83
CAP 02	EQUIPOS.....	2.814.705,76	53,11
CAP 03	SUMINISTRO Y MONTAJE DE TUBERÍAS.....	119.937,11	2,26
CAP 04	SISTEMA ELECTRICO MEDIA Y BAJA TENSION.....	200.326,81	3,78
CAP 05	RED DE TIERRAS.....	7.772,38	0,15
CAP 06	INSTRUMENTACION Y CONTROL.....	135.964,69	2,57
CAP 07	INSTALACIONES AUXILIARES.....	14.796,55	0,28
CAP 08	RACK DE TUBERIAS.....	14.319,23	0,27
CAP 09	SEGURIDAD Y SALUD.....	36.692,84	0,69
CAP 10	INGENIERIA Y LEGALIZACIONES.....	338.876,40	6,39
TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL		5.300.103,17	

El presupuesto general asciende a la expresada cantidad de CINCO MILLONES TRESCIENTOSMIL CIENTO TRES CON DIECISIETE CÉNTIMOS.

Considerando una amortización lineal a 25 años, se obtiene una amortización anual de **212.004,12 €/año**.

2 ANÁLISIS DE LA INVERSIÓN

A continuación se realiza un análisis de la inversión con el fin esclarecer la viabilidad del proyecto, obteniendo así como resultado la rentabilidad económica del proyecto para el promotor en caso de que el proyecto sea viable. Si por el contrario la inversión no es rentable, el promotor debería replantearse la ejecución del proyecto, ya que en tal caso perdería dinero, o tardaría demasiado tiempo en recuperar su inversión.

2.1 Costes Fijos

Como costes fijos anuales en la planta se puede considerar: gastos de personal, mantenimiento, potencia eléctrica contratada y otros gastos relacionados.

2.1.1 Costes de personal

Los costes de personal engloban los costes asociados a los trabajadores de la planta.

Personal	Coste unitario (€/año)	Número	Total (€/año)
Jefe planta	65.000	1	65.000
Subjefe de planta	48.000	1	48.000
Jefe laboratorio	43.000	1	43.000
Oficial	28.000	2	56.000
Operadores	24.000	16	384.000
Auxiliar de laboratorio	22.000	2	44.000
Administrativo	24.000	3	72.000
TOTAL		26	712.000

Tabla 1. Costes de personal.

2.1.2 Costes de mantenimiento

Los costes de mantenimiento se obtienen aplicando un porcentaje medio al coste de inversión de los equipos mecánicos, eléctricos y de obra civil, calculado para los tres primeros años de explotación.

	Inversión inicial (€)	Porcentaje	Coste (€/año)
Equipos mecánicos	3.070.607,6	3,00%	92.118,2
Equipos eléctricos	208.099,2	0,70%	1.456,7
Obra civil	1.477.311,4	0,60%	8.863,9
TOTAL (€/año)			102.438,8

Tabla 2. Costes de mantenimiento.

2.1.3 Potencia eléctrica

Considerando un coste de potencia eléctrica contratada de 19,5 €/kW año, y teniendo en cuenta que la potencia contratada es de unos 450 kW, resulta un coste anual de **8.775 €/año**.

2.1.4 Otros costes fijos

Estos costes hacen referencia a costes de oficina, asesoría, seguros, seguridad y salud y costes de control medioambiental.

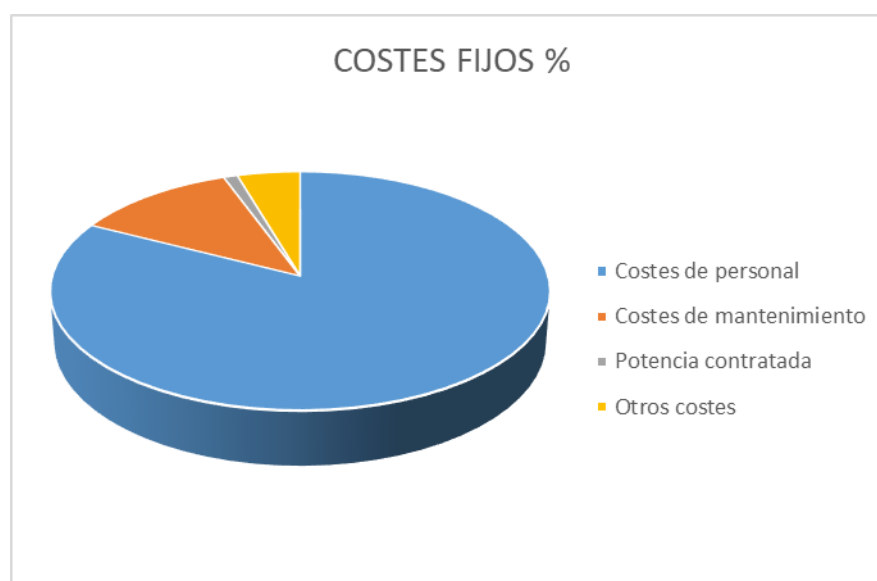
Concepto	Coste (€/año)
Gastos oficina	3.500,0
Asesoría	2.900,0
Seguros	9.000,0
Seguridad y salud	4.500,0
Control medioambiental	19.600,0
TOTAL	39.500,0

Tabla 3. Otros costes fijos.

2.1.5 Resumen de costes fijos

Concepto	Coste (€/año)	Porcentaje (%)
Costes de personal	712.000,0	83%
Costes de mantenimiento	102.438,8	12%
Potencia contratada	8.755,0	1%
Otros costes	39.500,0	5%
TOTAL (€/año)	862.693,8	

Tabla 4. Resumen de costes fijos.



2.2 Costes variables

Los costes variables son aquellos que dependen de la producción de la planta. Para ello se diferencia entre:

2.2.1 Energía

La energía consumida es función de las horas de operación de la planta, ya que un alto porcentaje de la energía consumida se debe al consumo de los equipos.

El coste del kW hora se estima en 0,08 €/kWh. Siendo el consumo de la planta:

Consumidor	Nº equipos operando en paralelo	Potencia unitaria (kW)	Horas/día de funcionamiento (h/día)	Potencia total (KWh/día)	Potencia anual (kW/año)
HWG-001	1	10,0	24,0	240,0	72.000,0
TR-001	1	40,0	24,0	960,0	288.000,0
A-001	1	35,0	24,0	840,0	252.000,0
A-002	1	10,0	24,0	240,0	72.000,0
B-001A/B	1	2,2	24,0	51,6	15.480,0
B-002A/B	1	2,4	24,0	58,1	17.424,0
B-003A/B	1	0,850	24,0	20,4	6.120,0
B-004A/B	1	0,29	24,0	7,0	2.088,0
B-005A/B	1	1,47	24,0	35,3	10.584,0
B-006	1	0,03	1,0	0,0	7,5
B-007	1	0,03	1,0	0,0	7,5
B-008	1	0,03	1,0	0,0	7,5
B-009	1	0,03	1,0	0,0	7,5
B-010	1	0,03	1,0	0,0	7,5
B-011A/B	1	10,7	4,0	42,8	12.828,0
S-001	1	25,0	24,0	600,0	180.000,0
Q-001	1	3,0	24,0	72,0	21.600,0
T-001	1	10,0	8,0	80,0	24.000,0
T-002	1	10,0	8,0	80,0	24.000,0
T-003	1	10,0	8,0	80,0	24.000,0
RD-001	1	36	24,0	864,0	259.200,0
RD-002	1	18	24,0	432,0	129.600,0
CT-001	1	18	24,0	432,0	129.600,0
CT-002	1	18	24,0	432,0	129.600,0
PM-001	1	55	24,0	1.320,0	396.000,0
HE-001	1	65	24,0	1.560,0	468.000,0
EC-001	1	15	24,0	360,0	108.000,0
CR-001	1	12	24,0	288,0	86.400,0
CR-002	1	12	24,0	288,0	86.400,0
M-001	1	56	24,0	1.344,0	403.200,0
C-001A/B	1	11	12,0	132,0	39.600,0
DR-001A/B	1	0,5	12,0	6,0	1.800,0
Otros	--	50,0	8,0	50,0	15.000,0
POTENCIA TOTAL (kW/año)		537,5	--	10.865,2	3.259.561,5

Tabla 5. Costes variables de energía.

El coste total anual de energía consumida, considerando 300 días de funcionamiento al año, asciende a **260.764,9 €/año**.

2.2.2 Consumo de materias primas

Materias primas	Consumo	Coste	Coste anual (€)
Carbonato cálcico	29.346,8 Ton/año	80,0 €/Ton	2.347.747,2
Ácido fosfórico	40.426,6 Ton/año	525,0 €/Ton	21.223.944,0
Agua	47.620,8 Ton/año	1,8 €/Ton	85.717,4
Gas	10.575,1 kWh	0,05 €/kWh	3.807.043,2
TOTAL (€/año)			27.464.451,8

Tabla 6. Consumo de materias primas

2.2.3 Resumen de costes variables

Concepto	Coste anual (€)	Porcentaje (%)
Energía consumida	260.764,9	0,94%
Materias primas	27.464.451,8	99,06%
TOTAL (€/año)	27.725.216,8	

Tabla 7. Resumen costes variables.

2.3 Coste de producción de una tonelada de product (MCP/DCP)

Para el cálculo del coste de la tonelada de MCP y DCP producido, se ha tenido en cuenta los costes totales anuales (costes de amortización, costes fijos y costes variables).

El coste anual total será de:

Concepto	Coste anual (€)
Costes de amortización	212.004,12
Costes fijos	862.693,79
Costes variables	27.725.216,76
TOTAL (€/año)	28.799.914,67

Tabla 8. Costes totales anuales.

Teniendo en cuenta que la producción de MCP/DCP es de 200 Ton/día, la cantidad de MCP/DCP producida anualmente será de 60.000 Toneladas. El coste de producción de MCP/DCP será de **479,99€/Ton**.

2.4 Análisis de rentabilidad de la inversión

A continuación se realiza un estudio de la viabilidad económica de la planta, teniendo en cuenta las siguientes consideraciones:

- Precio medio venta del producto (MCP/DCP): 527 €/Tn.
- Impuestos: 35%
- Amortización: lineal a 25 años.
- Coste capital: K=10%

Para saber si la inversión es rentable será necesario calcular el VAN (Valor actualizado neto) y el TIR (Tasa interna de rentabilidad). Si el VAN > 0 y el TIR > k, la inversión será rentable. A continuación se muestran las fórmulas empleadas para calcular el TIR y el VAN.

$$VAN = -Inversión\ inicial + \sum_{i=25}^1 \frac{Flujo\ de\ caja\ año\ i}{(1 + k)^i}$$

$$VAN = 0 = -Inversión\ inicial + \sum_{i=25}^1 \frac{Flujo\ de\ caja\ año\ i}{(1 + TIR)^i}$$

Como se puede observar en las tablas de la página siguiente, tanto el VAN como el TIR cumplen los requisitos anteriormente especificados, por lo que la inversión es rentable.

Los beneficios totales tras los 25 años de funcionamiento de la planta, según las suposiciones realizadas, serán de 13.262.984,5 € por lo que se considera que el proyecto es rentable. La tasa de recuperación calculada es de 3 años, por lo que al 4º año, la planta ya presenta beneficios.

Año	0	1	2	3	4	5	6	7	8
Ingresos	-5.300.103,2	31.620.000,0	31.620.000,0	31.620.000,0	31.620.000,0	31.620.000,0	31.620.000,0	31.620.000,0	31.620.000,0
Gastos fijos		862.693,79	862.693,79	862.693,79	862.693,79	862.693,79	862.693,79	862.693,79	862.693,79
Gastos variables		27.725.216,76	27.725.216,76	27.725.216,76	27.725.216,76	27.725.216,76	27.725.216,76	27.725.216,76	27.725.216,76
Amortización (lineal)		212.004,1	212.004,1	212.004,1	212.004,1	212.004,1	212.004,1	212.004,1	212.004,1
BAI		2.820.085,3	2.820.085,3	2.820.085,3	2.820.085,3	2.820.085,3	2.820.085,3	2.820.085,3	2.820.085,3
Impuestos (35%)		987.029,9	987.029,9	987.029,9	987.029,9	987.029,9	987.029,9	987.029,9	987.029,9
Beneficio neto		1.833.055,5	1.833.055,5	1.833.055,5	1.833.055,5	1.833.055,5	1.833.055,5	1.833.055,5	1.833.055,5
Flujo de caja		2.045.059,6	2.045.059,6	2.045.059,6	2.045.059,6	2.045.059,6	2.045.059,6	2.045.059,6	2.045.059,6
Flujo de caja actualizado		1.859.145,1	1.690.131,9	1.536.483,5	1.396.803,2	1.269.821,1	1.154.382,8	1.049.438,9	954.035,4
Plazo de recuperación		-3.440.958,1	-1.750.826,2	-214.342,7	1.182.460,5	2.452.281,6	3.606.664,5	4.656.103,4	5.610.138,8

Año	9	10	11	12	13	14	15	16	17
Ingresos	31.620.000,0	31.620.000,0	31.620.000,0	31.620.000,0	31.620.000,0	31.620.000,0	31.620.000,0	31.620.000,0	31.620.000,0
Gastos fijos	862.693,79	862.693,79	862.693,79	862.693,79	862.693,79	862.693,79	862.693,79	862.693,79	862.693,79
Gastos variables	27.725.216,76	27.725.216,76	27.725.216,76	27.725.216,76	27.725.216,76	27.725.216,76	27.725.216,76	27.725.216,76	27.725.216,76
Amortización (lineal)	212.004,1	212.004,1	212.004,1	212.004,1	212.004,1	212.004,1	212.004,1	212.004,1	212.004,1
BAI	2.820.085,3	2.820.085,3	2.820.085,3	2.820.085,3	2.820.085,3	2.820.085,3	2.820.085,3	2.820.085,3	2.820.085,3
Impuestos (35%)	987.029,9	987.029,9	987.029,9	987.029,9	987.029,9	987.029,9	987.029,9	987.029,9	987.029,9
Beneficio neto	1.833.055,5	1.833.055,5	1.833.055,5	1.833.055,5	1.833.055,5	1.833.055,5	1.833.055,5	1.833.055,5	1.833.055,5
Flujo de caja	2.045.059,6	2.045.059,6	2.045.059,6	2.045.059,6	2.045.059,6	2.045.059,6	2.045.059,6	2.045.059,6	2.045.059,6
Flujo de caja actualizado	867.304,9	788.459,0	716.780,9	651.619,0	592.380,9	538.528,1	489.571,0	445.064,6	404.604,1
Plazo de recuperación	6.477.443,7	7.265.902,7	7.982.683,6	8.634.302,6	9.226.683,5	9.765.211,6	10.254.782,6	10.699.847,2	11.104.451,3

Año	18	19	20	21	22	23	24	25
Ingresos	31.620.000,0	31.620.000,0	31.620.000,0	31.620.000,0	31.620.000,0	31.620.000,0	31.620.000,0	31.620.000,0
Gastos fijos	862.693,8	862.693,8	862.693,8	862.693,8	862.693,8	862.693,8	862.693,8	862.693,8
Gastos variables	27.725.216,8	27.725.216,8	27.725.216,8	27.725.216,8	27.725.216,8	27.725.216,8	27.725.216,8	27.725.216,8
Amortización (lineal)	212.004,1	212.004,1	212.004,1	212.004,1	212.004,1	212.004,1	212.004,1	212.004,1
BAI	2.820.085,3	2.820.085,3	2.820.085,3	2.820.085,3	2.820.085,3	2.820.085,3	2.820.085,3	2.820.085,3
Impuestos (35%)	987.029,9	987.029,9	987.029,9	987.029,9	987.029,9	987.029,9	987.029,9	987.029,9
Beneficio neto	1.833.055,5	1.833.055,5	1.833.055,5	1.833.055,5	1.833.055,5	1.833.055,5	1.833.055,5	1.833.055,5
Flujo de caja	2.045.059,6	2.045.059,6	2.045.059,6	2.045.059,6	2.045.059,6	2.045.059,6	2.045.059,6	2.045.059,6
Flujo de caja actualizado	367.821,9	334.383,6	303.985,1	276.350,1	251.227,3	228.388,5	207.625,9	188.750,8
Plazo de recuperación	11.472.273,3	11.806.656,8	12.110.641,9	12.386.992,0	12.638.219,3	12.866.607,8	13.074.233,7	13.262.984,5

VAN	TIR
13.262.984,5	29,9%

k
10,0%

Planta de Producción de Fosfato Monocálcico y Fosfato Dicálcico

Anexo 4. Listados

**Trabajo de Fin de Máster
Máster de Ingeniería Química**

**Escuela Técnica Superior de Ingeniería
Universidad de Sevilla**

Autor: Saúl Rodríguez Martín

Tutor: Pablo Matute Martín

Índice

- 4.1. Listado de Equipos**
 - 4.2. Listado de Líneas**
 - 4.3. Listado de instrumentos**
 - 4.4. Listado de válvulas de control**
 - 4.5. Listado de válvulas ON/OFF**
 - 4.6. Especificación de válvulas**
-

LISTADO DE EQUIPOS

Cliente:	Universidad de Sevilla
Proyecto:	Planta de Producción de Fosfato Monocálcico y Fosfato Dicálcico
Título:	Listado de Equipos

Nº Documento:	4.1.
Revisión:	00
Fecha:	10/04/2018

Preparado por:		
Saúl Rodríguez Martín		

Revisado por:		
Pablo Matute Martín		

Aprovado por:		
Pablo Matute Martín		

Planta de Producción de Fosfato Monocálcico y Fosfato Dicálcico	Estado del documento	<input checked="" type="checkbox"/> Para su aprobación. <input type="checkbox"/> Para información.	Revisión	Fecha	Propósito	Motivo de la revisión	Realizado por	Revisado por	Aprobado por	Notas
	4.1. Listado de Equipos									
Hoja 2/3			0	10/04/2018	Para Emisión	Para Emisión	SRM	SRM	PMH	

Listado de Equipos

Notas generales

1.- Cambios en los equipos

Los cambios en los equipos se indicarán de la siguiente manera:

- Equipos eliminados - Todos los archivos en color rojo
- Equipos agregados - Todo el archivo en color verde.
- Equipos modificados - célula modificada en color amarillo.

Cuando se produzca cualquier cambio en un instrumento (ya sea por qué se ha modificado, agregado o eliminado), se actualizará en la columna Rev.

Ref.	Listado de equipos				
Proyecto	Planta de producción de fosfato monocálcico y fosfato dicálcico				
Localización	Sevilla				SRM
Fecha	10/04/2018				SRM
Revisión	00				PMM

Num	DESIGNACIÓN	EQUIPO	Tipo	DESCRIPCIÓN	FLUIDOS	ESTADO	DENSIDAD (kg/m3)	VISCOSIDAD (cP)	VOLUMEN (m3)	CAUDAL (m3/h)	Presión (bar a)	DUTY (kW)	POTENCIA INSTALADA (KW)	T Operación (eq)	Material	VARIADOR DE FRECUENCIA	AISLAMIENTO	ESPESOR AISLAMIENTO (mm)	Notas
001	HWG-001	Caldera	Vapor	Caldera de vapor	Vapor de agua	Líquido - Gas	943 - 1,12	0,23 - 0,0129	--	887 - 1,06	2,0	735,6	10,00	120	Acero al carbono	--	SI	60	
002	TR-001	Torre Refrigeración	--	Torre de refrigeración	Agua refrigeración	Líquido	995,7	0,79	--	83,67	5,0	1.160,4	40,00	35	Polipropileno	--	NO	--	Temperaturas de agua de refrigeración: 25 - 35ºC
003	D-001	Tanque	Vertical	Reactor	MCP, DCP, H3PO4, H2O, CaCO3	Líquido	850,0	57,42	8	--	1,0	774,0	--	85	Hastelloy-C	--	SI	60	
004	D-002	Tanque	Vertical	Post-reactor	MCP, DCP, H3PO4, H2O, CaCO3	Líquido	850,0	57,42	2,5	--	1,0	387,6	--	85	AIISI 316L	--	SI	60	
005	D-003A/B	Tanque	Vertical	Tanque ácido fosfórico	Ácido fosfórico	Líquido	1800,0	115	300	--	1,0	--	--	25	PVDF	--	NO	--	
006	D-004	Tanque	Vertical	Tanque agua de proceso	Agua de proceso	Líquido	997,1	1	230	--	1,0	--	--	25	Acero al carbono	--	NO	--	
007	D-005	Tanque	Vertical	Tanque de condensados	Condensados caldera	Líquido	942,8	0,89	3,2	--	1,0	--	--	100	Acero al carbono	--	SI	60	
008	D-006	Tanque	Mezclador	Mezclador	Agua y ácido fosfórico	Líquido	1390,6	57,42	0,5	--	3,0	--	--	46,7	Hastelloy-C	--	SI	60	
009	D-007	Tanque	Bidón	Bidón biocida	Biocida	Líquido	950,0	0,8	0,2	--	1,0	--	--	25	HDPE	--	NO	--	
010	D-008	Tanque	Bidón	Bidón anticrustante	Anticrustante	Líquido	1435,0	25	0,2	--	1,0	--	--	25	HDPE	--	NO	--	
011	D-009	Tanque	Bidón	Bidón anticrustante	Anticrustante	Líquido	1435,0	25	0,2	--	1,0	--	--	25	HDPE	--	NO	--	
012	D-010	Tanque	Bidón	Bidón dispersante	Dispersante	Líquido	1200,0	3	0,2	--	1,0	--	--	25	HDPE	--	NO	--	
013	D-011	Tanque	Bidón	Bidón secuestrante de O2	Secuestrante de O2	Líquido	1000,0	3	0,2	--	1,0	--	--	25	HDPE	--	NO	--	
014	D-012	Tanque	Vertical	Calderín de aire comprimido	Aire	Gas	9,5	0,02	2	--	8,0	--	--	25	AIISI 316L	--	--	--	
015	A-001	Agitador	--	Agitador reactor	MCP, DCP, H3PO4, H2O, CaCO3	Líquido	850,0	57,42	--	--	1,0	--	35,00	85	Hastelloy-C	--	--	--	
016	A-002	Agitador	--	Agitador post-reactor	MCP, DCP, H3PO4, H2O, CaCO3	Líquido	850,0	57,42	--	--	1,0	--	10,00	85	Hastelloy-C	--	--	--	
017	INT-001	Intercambiador	--	Intercambiador de disolución de ácido	Agua y ácido fosfórico	Líquido	1390,6	57,42	--	--	3,0	735,6	--	85	AIISI 316L	--	SI	60	
018	B-001A/B	Bomba	Centrífuga	Bomba de Ácido fosfórico	Ácido fosfórico	Líquido	1800,0	115	--	6,67	4,2	--	2,15	25	Hastelloy-C	--	--	--	
019	B-002A/B	Bomba	Centrífuga	Bomba de Ácido fosfórico	Ácido fosfórico	Líquido	1800,0	115	--	4,32	7,3	--	2,42	25	Hastelloy-C	SI	--	--	
020	B-003A/B	Bomba	Centrífuga	Bomba de Agua proceso	Agua de proceso	Líquido	997,1	1	--	7,96	2,5	--	0,85	25	Acero al carbono	SI	--	--	
021	B-004A/B	Bomba	Centrífuga	Bomba de Agua caldera	Condensados caldera	Líquido	965,1	0,31	--	1,70	4,2	--	0,29	90	Acero al carbono	--	SI	60	
022	B-005A/B	Bomba	Centrífuga	Bomba de Producto diluido	MCP, DCP, H3PO4, H2O, CaCO3	Líquido	850,0	57,42	--	13,52	3,0	--	1,47	85	Hastelloy-C	SI	SI	60	
023	B-006	Bomba	Dosificadora	Bomba dosificadora de biocida	Cloruro de didecil dimetil amonio: 12,5 %	Líquido	950,0	0,8	--	0,05	10,0	--	0,02	25	PVDF	--	--	--	
024	B-007	Bomba	Dosificadora	Bomba dosificadora de anticrustante	Acido Hidroxietililen Difosfonico (60%)	Líquido	1435,0	25	--	0,05	10,0	--	0,03	25	PVDF	--	--	--	
025	B-008	Bomba	Dosificadora	Bomba dosificadora de anticrustante	Acido Hidroxietililen Difosfonico (60%)	Líquido	1435,0	25	--	0,05	10,0	--	0,03	25	PVDF	--	--	--	
026	B-009	Bomba	Dosificadora	Bomba dosificadora de dispersante	Óxido de calcio (17%)	Líquido	1200,0	3	--	0,05	10,0	--	0,03	25	PVDF	--	--	--	
027	B-010	Bomba	Dosificadora	Bomba dosificadora de secuestrante d	Bisulfito de sodio	Líquido	1000,0	3	--	0,05	10,0	--	0,02	25	PVDF	--	--	--	
028	B-011A/B	Bomba	Centrífuga	Bomba de agua de refrigeración	Agua de refrigeración	Líquido	997,1	1	--	83,67	2,3	--	8,20	25	Acero al carbono	--	--	--	
029	S-001	Soplante	--	Soplante de aire	Aire	Gas	1,0	0,01	--	223.426	1,2	--	25,00	90	Acero al carbono	--	--	--	
030	Q-001	Quemador	--	Quemador de gas natural	Aire y gas natural	Gas	1,0	0,02	--	216.374	1,2	10.119,1	3,00	170	Acero al carbono	--	--	--	
031	SIL-001A/B/C	Silo	--	Tolva de carbonato cálcico	Carbonato calcico	Sólido	2800,0	--	11	--	1,0	--	--	25	Acero al carbono	--	--	--	
032	SIL-002A/B/C	Silo	--	Silo de MCP y DCP	MCP y DCP	Sólido	850,0	--	382	--	1,0	--	--	50	Acero al carbono (Recubierto resina epoxi)	--	--	--	
033	T-001	Tornillo	Helicoidal	Tornillo de carbonato cálcico	Carbonato calcico	Sólido	2800,0	--	--	1,18	1,0	--	10,00	25	Acero al carbono	SI	--	--	
034	T-002	Tornillo	Helicoidal	Tornillo de carbonato cálcico	Carbonato calcico	Sólido	2800,0	--	--	1,18	1,0	--	10,00	25	Acero al carbono	--	--	--	
035	T-003	Tornillo	Helicoidal	Tornillo de carbonato cálcico	Carbonato calcico	Sólido	2800,0	--	--	1,18	1,0	--	10,00	25	Acero al carbono	SI	--	--	
036	T-004	Tornillo	Helicoidal	Tornillo de MCP y DCP	MCP y DCP	Sólido	850,0	--	--	2,39	1,0	--	21,00	90	AIISI 316L	--	--	--	
037	RD-001	Redler	--	Redler de recirculación	MCP y DCP	Sólido	850,0	--	--	49,77	1,0	--	36,00	50	AIISI 316L	SI	--	--	
038	RD-002	Redler	--	Redler de producto	MCP y DCP	Sólido	850,0	--	--	9,95	1,0	--	18,00	50	AIISI 316L	--	--	--	
039	CT-001	Cinta	--	Cinta de con carrito	MCP y DCP	Sólido	850,0	--	--	9,95	1,0	--	18,00	50	AIISI 316L	--	--	--	
040	CT-002	Cinta	--	Cinta de empaquetamiento	MCP y DCP	Sólido	850,0	--	--	9,95	1,0	--	18,00	25	AIISI 316L	--	--	--	
041	PM-001	Pugmill	--	Pugmill	MCP y DCP	Sólido	850,0	--	--	67,35	1,0	--	55,00	57,5	Hastelloy-C	--	--	--	
042	HE-001	Secador	Rotativo	Secador rotativo	MCP y DCP	Sólido	850,0	--	--	67,35	1,0	--	65,00	170	Acero al carbono (Recubierto resina epoxi)	SI	--	--	
043	EC-001	Elevador cangilones	--	Elevador de cangilones	MCP y DCP	Sólido	850,0	--	--	57,33	1,0	--	15,00	70	Acero al carbono	SI	--	--	
044	CR-001	Criba	--	Criba de gruesos	MCP y DCP	Sólido	850,0	--	--	57,33	1,0	--	12,00	70	Acero al carbono	--	--	--	
045	CR-002	Criba	--	Criba de finos	MCP y DCP	Sólido	850,0	--	--	43	1,0	--	12,00	60	Acero al carbono	--	--	--	
046	M-001	Molino	--	Molino de gruesos	MCP y DCP	Sólido	850,0	--	--	14,33	1,0	--	56,00	60	AIISI 304L	--	--	--	
047	FM-001	Filtro mangas	--	Filtro de mangas	MCP, DCP y gases de combustión	Gas	1,0	0,01	--	225.515	1,0	--	--	90	Acero al carbono	--	--	--	170.000Nm3/h
048	CH-001	Chimenea	--	Chimenea	Gases de combustión	Gas	1,0	0,01	--	225.355	1,0	--	--	90	Acero al carbono	--	--	--	
049	C-001A/B	Compresor	--	Compresor aire	Aire comprimido	Gas	9,5	0,02	--	132Nm3/h	8,0	--	--	25	Acero al carbono	--	--	--	
050	DR-001A/B	Secador aire	--	Secador de absorción	Aire comprimido	Gas	9,5	0,02	--	132Nm3/h	8,0	--	0,50	25	Acero al carbono	--	--	--	
051	DESC-001	Descalcificadora	--	Descalcificadora de agua de caldera	Agua	Líquido	996,0	1	--	200L/h	8,0	--	1,50	25	Polipropileno	--	--	--	

CONTROL DE CAMBIOS	
	Las líneas en filas marcadas en color rojo tachado se han eliminado respecto a la revision anterior
	Las celdas marcadas en color verde se han añadido nuevas respecto a la revision anterior
	Las celdas marcadas en color morado están pendientes de confirmar
	Las celdas marcadas en color amarillo cambian las características respecto a la revision anterior (cambio en la celda marcada en amarillo)

LISTADO DE LINEAS

Cliente:	Universidad de Sevilla
Proyecto:	Planta de Producción de Fosfato Monocálcico y Fosfato Dicálcico
Título:	Listado de Lineas

Nº Documento:	4.2.
Revisión:	00
Fecha:	30/07/2018

Preparado por:	
Saúl Rodríguez Martín	

Revisado por:	
Pablo Matute Martín	

Aprovado por:	
Pablo Matute Martín	

Nº Documento:		4.2.		
Proyecto:		Planta de Producción de Fosfato Monocálcico y Fosfato Dicálcico		
Descripción:				
Listado de Lineas				
		0	30/07/2018	Para información
		Rev.	Fecha	Descripción
Información y Requerimientos Generales				
1	Notas:			
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				
16				
17				
18				
19				
20				
Mínimos respuestas de Reserva				
21				
22				
23				
24				
25				
26				
27				
28				
29				
30				
31				
32				
33				
34				
Notas Generales				
35	Nota 1:	Se indicará en color amarillo las celdas correspondientes a las especificaciones técnicas que impliquen desviación con respecto a las características generales iniciales.	<div></div>	
36				
39				
40				
41	Nota 2:	Se indicará en color rojo los instrumentos que hayan sido eliminados respecto a la última revisión.	<div></div>	
42				
43	Nota 3:	Se indicará en color verde los instrumentos que hayan sido incluidos en el alcance respecto a la última revisión.	<div></div>	
44				
45	Nota 4:	Se indicarán en color azul las celdas cuyas características técnicas específicas implican un cambio en las condiciones técnicas respecto a la revisión anterior.	<div></div>	
46				

ESPECIFICACIÓN DE TUBERÍAS

Para nombrar las líneas se sigue el siguiente criterio:

Diámetro - Fluido - Nº de línea - Especificación material - Aislamiento	
--	--

Ejemplo:

50 - VC - 101 - CS01 - 40B

Diámetro:

Se indica el diámetro nominal en mm.

Dimensionamiento mediante velocidad de paso de fluidos (Líquidos a 1-2m/s y Gases a 15-12m/s)

Los drenajes se dimensionan con DN15.

El caudal de los reboses de los tanques a tener en cuenta es la suma de los caudales totales que puedan entrar a dicho tanque.

Fluido:

Código según lista de fluidos.

LISTA DE FLUIDOS		
CÓDIGO	FLUIDO	MATERIAL
AB	Agua bruta	CS01
VC	Vapor caldera	CS01
CC	Condensados de caldera	CS01
AF	Acido fosfórico	PP01
GC	Gases combustión	CS01
GR	Gases de reacción	SS02
AIR	Aire	CS01
CW	Agua de refrigeración de Torre	PP01
CP	Condensados de proceso	SS02
CAL	Carbonato cálcico	CS01
MCP/DCP	MCP/DCP	SS01
BIO	Biocida	PP01
AIC	Antiincrustante	PP01
DIS	Dispersante	PP01
SEC	Secuestrante O2	PP01
AC	Aire Comprimido	AL01

Nº de línea:

Los números estarán compuestos por 3 dígitos (**XXX**).

1er dígito: Indica la localización del P&ID de Origen (**P&ID-001 -> 1XX**)

2º y 3er dígito: Indican el número de la línea. **Cada fluido** tendrá una codificación única, desde **0 a 99**.

Especificación de material:

Código según lista de materiales.

LISTA DE MATERIALES	
CÓDIGO	MATERIAL
CS01	Carbon Steel
SS01	Stainless Steel 316L
SS02	Stainless Steel 304L
SS03	Superduplex
PP01	PPAD
PP02	PEAD
PP03	PRFV
AL01	Aluminio

Especificación de aislamiento:

Estará compuesto por un código de 3 dígitos (**XXX**).

Los primeros dos dígitos indican el espesor de aislamiento

3er dígito indica el tipo de aislamiento (**B, W o K**)

Si la tubería es no aislada, se indentifica como: **SA**

ESPECIFICACIÓN DE AISLAMIENTO

AISLAMIENTO	
Personal Protection	B
Aislamiento de calor	W
Aislamiento de frío	K

Espesor Aislamiento para Protección Personal:							Espesor Aislamiento Térmico Calor								Espesor Aislamiento Térmico Frío							
Tubería Nominal	Temperatura de operación (°C)						Tubería Nominal	Temperatura de operación (°C)						Tubería Nominal	Temperatura de operación (°C)							
	50 - 200	200-300	300-400	400-500	500-600	600-700		100	150	200	250	300	350		400	10	0	-10	-20	-30	-50	-70
1/4"	30	30	30	30	40	50	1/4"	30	30	40	40	50	60	80	1/4"	20	30	40	40	50	60	60
1/2"	30	30	30	30	40	50	1/2"	30	30	40	40	50	60	80	1/2"	20	30	40	40	50	60	60
3/4"	30	30	30	30	40	50	3/4"	30	30	40	40	50	60	80	3/4"	20	30	40	40	50	60	60
1"	30	30	30	30	40	50	1"	30	30	40	40	50	60	80	1"	20	30	40	40	50	60	70
1-1/2"	30	30	30	30	40	50	1-1/2"	30	40	40	50	60	80	80	1-1/2"	20	30	40	50	50	60	70
2"	30	30	30	30	40	50	2"	30	40	50	60	60	80	90	2"	20	30	40	50	50	60	70
2-1/2"	30	30	30	30	40	50	2-1/2"	30	40	50	60	80	90	90	2-1/2"	20	30	40	50	50	60	70
3"	30	30	30	30	40	50	3"	40	50	50	60	80	90	90	3"	30	40	40	50	60	70	80
4"	30	30	30	30	40	50	4"	40	50	60	60	80	100	120	4"	30	40	40	60	60	70	90
6"	30	30	30	30	40	50	6"	50	60	60	80	80	100	120	6"	30	50	40	60	60	80	90
8"	40	40	40	40	50	60	8"	50	60	60	80	100	120	120	8"	30	50	40	60	70	80	100
10"	40	40	40	40	50	60	10"	50	60	80	80	100	120	130	10"	30	50	50	60	70	80	100
12"	40	40	40	40	50	60	12"	60	60	80	100	110	120	140	12"	40	50	60	70	80	90	100
14"	40	40	40	40	50	60	14"	60	60	80	100	110	120	140	14"	40	50	60	70	80	90	100
16"	40	40	40	40	50	60	16"	60	60	80	100	110	120	140	16"	40	60	60	70	80	90	100
18"	40	40	40	40	50	60	18"	60	60	80	100	120	130	140	18"	40	60	60	70	80	90	100
20"	40	40	40	40	50	60	20"	60	80	100	120	130	140	160	20"	40	60	60	70	80	90	100
22"	40	40	40	40	50	60	22"	60	80	100	120	130	140	160	22"	40	60	60	70	80	90	100
24"	40	40	40	50	50	60	24"	60	80	100	120	130	140	160	24"	50	60	70	80	90	100	120
26"	40	40	40	50	50	60	26"	80	80	100	120	130	140	160	26"	50	60	70	80	90	100	120
28"	40	40	40	50	50	60	28"	80	80	100	120	130	140	160	28"	50	60	70	80	90	100	120
30"	40	40	40	50	50	60	30"	80	80	100	120	130	140	160	30"	50	60	70	80	90	100	120

LISTADO DE INSTRUMENTOS

Cliente:	Universidad de Sevilla
Proyecto:	Planta de Producción de Fosfato Monocálcico y Fosfato Dicálcico
Título:	Listado de Instrumentos

Nº Documento:	4.3.
Revisión:	00
Fecha:	31/07/2018

Preparado por:	
Saúl Rodríguez Martín	

Revisado por:	
Pablo Matute Martín	

Aprobado por:	
Pablo Matute Martín	

Listado de Instrumentos	Proyecto:		Planta de Producción de Fosfato Monocálcico y Fosfato Dicálcico	
				Notas
	0	31/07/2018	Inicial	
	Rev.	Fecha	Descripción	
Información y Requerimientos Generales				
1	Notas:			
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				
16				
17				
18				
19				
20				
Mínimos respuestas de Reserva				
21	Incluir en la oferta técnica			
22				
23				
24				
25				
26				
27				
28				
29				
30				
31				
32				
33				
34				
Notas Generales				
35	Nota 1:	Se indicará en color amarillo las celdas correspondientes a las especificaciones técnicas que impliquen desviación con respecto a las características generales iniciales.	<div></div>	
36				
39				
40	Nota 2:	Se indicará en color rojo los elementos que hayan sido eliminados respecto a la última revisión.	<div></div>	
41				
42	Nota 3:	Se indicará en color verde los elementos que hayan sido incluidos en el alcance respecto a la última revisión.	<div></div>	
43				
44	Nota 4:	Se indicarán en color azul las celdas cuyas características técnicas específicas implican un cambio en las condiciones técnicas respecto a la revisión anterior.	<div></div>	
45				
46				

Planta de Producción de Fosfato Monocálcico y Fosfato Dicálcico				Estado del documento <div><div><input checked="" type="checkbox"/></div> Para su aprobación.</div> <div><input type="checkbox"/> Para información.</div>							Revisión	Fecha	Propósito	Motivo de la revisión	Realizado por	Revisado por	Aprobado por	Notas
				4.3. Listado de Instrumentos														
											00	31/07/2018	Para Emitir	Para Emitir	SRM	PMM	PMM	
Hoja 3/3				DESCRIPCIÓN	RANGO DE MEDIDA		UNIDADES	LINEA / EQUIPO	HOJA DE DATOS	REVISIÓN	OFERTANTE	Hoja de datos del ofertante	P&ID	REVISIÓN	HOOK-UP	COMENTARIOS		
ITEM	ÁREA	TAG P&ID	ELEMENTO		INF.	SUP.												
046	Área de Reacción	LS-113	Interruptor de nivel horquilla vibrante	Interruptor de nivel reactor D-001	0	10	barg	D-001	--	00	--	--	P&ID-001	00				
047	Área de Reacción	LS-114	Interruptor de nivel horquilla vibrante	Interruptor de nivel reactor D-001	0	10	barg	D-001	--	00	--	--	P&ID-001	00				
048	Área de Reacción	LS-115	Interruptor de nivel horquilla vibrante	Interruptor de nivel reactor D-001	0	10	barg	D-001	--	00	--	--	P&ID-001	00				
049	Área de Granulación	LS-201	Interruptor de nivel horquilla vibrante	Interruptor de nivel reactor D-002	0	10	barg	D-002	--	00	--	--	P&ID-002	00				
050	Área de Granulación	LS-202	Interruptor de nivel horquilla vibrante	Interruptor de nivel reactor D-002	0	10	barg	D-002	--	00	--	--	P&ID-002	00				
051	Área de Granulación	LS-203	Interruptor de nivel horquilla vibrante	Interruptor de nivel reactor D-002	0	10	barg	D-002	--	00	--	--	P&ID-002	00				
052	Área de Granulación	LS-204	Interruptor de nivel horquilla vibrante	Interruptor de nivel Silo MCP/DCP SIL-002A	0	10	barg	SIL-002A	--	00	--	--	P&ID-002	00				
053	Área de Granulación	LS-205	Interruptor de nivel horquilla vibrante	Interruptor de nivel Silo MCP/DCP SIL-002A	0	10	barg	SIL-002A	--	00	--	--	P&ID-002	00				
054	Área de Granulación	LS-206	Interruptor de nivel horquilla vibrante	Interruptor de nivel Silo MCP/DCP SIL-002B	0	10	barg	SIL-002B	--	00	--	--	P&ID-002	00				
055	Área de Granulación	LS-207	Interruptor de nivel horquilla vibrante	Interruptor de nivel Silo MCP/DCP SIL-002B	0	10	barg	SIL-002B	--	00	--	--	P&ID-002	00				
056	Área de Granulación	LS-208	Interruptor de nivel horquilla vibrante	Interruptor de nivel Silo MCP/DCP SIL-002C	0	10	barg	SIL-002C	--	00	--	--	P&ID-002	00				
057	Área de Granulación	LS-209	Interruptor de nivel horquilla vibrante	Interruptor de nivel Silo MCP/DCP SIL-002C	0	10	barg	SIL-002C	--	00	--	--	P&ID-002	00				
058	Área de Utilities	LS-301	Interruptor de nivel horquilla vibrante	Interruptor de nivel tanque D-005	0	10	barg	D-005	--	00	--	--	P&ID-003	00				
059	Área de Utilities	LS-302	Interruptor de nivel horquilla vibrante	Interruptor de nivel tanque D-005	0	10	barg	D-005	--	00	--	--	P&ID-003	00				
060	Área de Utilities	LS-303	Interruptor de nivel horquilla vibrante	Interruptor de nivel torre refrigeración TR-001	0	10	barg	TR-001	--	00	--	--	P&ID-003	00				
061	Área de Reacción	LT-101	Transmisor de nivel Radar	Transmisor de nivel tanque D-003A	0	100	%	D-003A	--	00	--	--	P&ID-001	00				
062	Área de Reacción	LT-102	Transmisor de nivel Radar	Transmisor de nivel tanque D-003B	0	100	%	D-003B	--	00	--	--	P&ID-001	00				
063	Área de Reacción	LT-103	Transmisor de nivel Radar	Transmisor de nivel tanque D-004	0	100	%	D-004	--	00	--	--	P&ID-001	00				
064	Área de Reacción	LT-104	Transmisor de nivel Radar	Transmisor de nivel reactor D-001	0	100	%	D-001	--	00	--	--	P&ID-001	00				
065	Área de Granulación	LT-201	Transmisor de nivel Radar	Transmisor de nivel reactor D-002	0	100	%	D-002	--	00	--	--	P&ID-002	00				
065	Área de Utilities	LT-301	Transmisor de nivel Radar	Transmisor de nivel tanque D-005	0	100	%	D-005	--	00	--	--	P&ID-003	00				
066	Área de Reacción	TT-101	Transmisor de temperatura	Transmisor de temperatura tanque D-003A	0	150	°C	D-003A	--	00	--	--	P&ID-001	00				
067	Área de Reacción	TT-102	Transmisor de temperatura	Transmisor de temperatura tanque D-003B	0	150	°C	D-003B	--	00	--	--	P&ID-001	00				
068	Área de Reacción	TT-103	Transmisor de temperatura	Transmisor de temperatura tanque D-004	0	150	°C	D-004	--	00	--	--	P&ID-001	00				
069	Área de Reacción	TT-104	Transmisor de temperatura	Transmisor de temperatura reactor D-001	0	150	°C	D-001	--	00	--	--	P&ID-001	00				
070	Área de Reacción	TT-105	Transmisor de temperatura	Transmisor de temperatura reactor D-001	0	150	°C	D-001	--	00	--	--	P&ID-001	00				
071	Área de Reacción	TT-106	Transmisor de temperatura	Transmisor de temperatura mezcla D-006	0	150	°C	D-006	--	00	--	--	P&ID-001	00				
072	Área de Reacción	TT-107	Transmisor de temperatura	Transmisor de temperatura INT-001	0	150	°C	65-AF-111-PP01-SA	--	00	--	--	P&ID-001	00				
073	Área de Granulación	TT-201	Transmisor de temperatura	Transmisor de temperatura reactor D-002	0	150	°C	D-002	--	00	--	--	P&ID-002	00				
074	Área de Granulación	TT-202	Transmisor de temperatura	Transmisor de temperatura reactor D-002	0	150	°C	D-002	--	00	--	--	P&ID-002	00				
075	Área de Granulación	TT-203	Transmisor de temperatura	Transmisor de temperatura gases a filtro FM-001	0	250	°C	1500-GC-202-CS01-SA	--	00	--	--	P&ID-002	00				
076	Área de Utilities	TT-301	Transmisor de temperatura	Transmisor de temperatura torre refrigeración TR-001	0	100	°C	200-CW-309-PP01-SA	--	00	--	--	P&ID-003	00				
077	Área de Utilities	TT-302	Transmisor de temperatura	Transmisor de temperatura torre refrigeración TR-001	0	100	°C	150-CW-302-PP01-SA	--	00	--	--	P&ID-003	00				
078	Área de Utilities	TT-303	Transmisor de temperatura	Transmisor de temperatura colector de vapor	0	200	°C	Colector de vapor	--	00	--	--	P&ID-003	00				
079	Área de Utilities	TT-304	Transmisor de temperatura	Transmisor de temperatura tanque D-005	0	200	°C	D-005	--	00	--	--	P&ID-003	00				
080	Área de Reacción	FT-101	Caudalímetro vortex	Transmisor de caudal a reactor D-001	0	20	m3/h	65-AF-110-PP01-SA	--	00	--	--	P&ID-001	00				
081	Área de Reacción	AT-101	Analizador en línea	Analizador de pH en línea de reactivos	0	14	pH	65-AF-110+PP01-SA	--	00	--	--	P&ID-001	00				
082	Área de Reacción	AT-102	Analizador en línea	Analizador de pH en línea de productos	0	14	pH	80-MCP/DCP-102-SS01-308	--	00	--	--	P&ID-001	00				
083	Área de Utilities	AT-301	Analizador en línea	Analizador de conductividad en línea de retorno de refrigeración	0	500	mS/m	200-CW-309-PP01-SA	--	00	--	--	P&ID-003	00				
084	Área de Reacción	WT-101	Célula de pesaje	Pesaje de carbonato cálcico en SIL-001A	0	400000	kg	SIL-001A	--	00	--	--	P&ID-001	00				
085	Área de Reacción	WT-102	Célula de pesaje	Pesaje de carbonato cálcico en SIL-001B	0	400000	kg	SIL-001B	--	00	--	--	P&ID-001	00				
086	Área de Reacción	WT-103	Célula de pesaje	Pesaje de carbonato cálcico en SIL-001C	0	400000	kg	SIL-001C	--	00	--	--	P&ID-001	00				
087	Área de Reacción	WT-104	Célula de pesaje	Pesaje de carbonato cálcico en T-001	0	1000	kg	T-001	--	00	--	--	P&ID-001	00				
088	Área de Reacción	WT-105	Célula de pesaje	Pesaje de carbonato cálcico en T-002	0	1000	kg	T-002	--	00	--	--	P&ID-001	00				
089	Área de Reacción	WT-106	Célula de pesaje	Pesaje de carbonato cálcico en T-003	0	1000	kg	T-003	--	00	--	--	P&ID-001	00				
090	Área de Granulación	WT-201	Célula de pesaje	Pesaje de MCP/DCP en SIL-002A	0	400000	kg	SIL-002A	--	00	--	--	P&ID-002	00				
091	Área de Granulación	WT-202	Célula de pesaje	Pesaje de MCP/DCP en SIL-002B	0	400000	kg	SIL-002B	--	00	--	--	P&ID-002	00				
092	Área de Granulación	WT-203	Célula de pesaje	Pesaje de MCP/DCP en SIL-002C	0	400000	kg	SIL-002C	--	00	--	--	P&ID-002	00				

LISTADO DE VÁLVULAS DE CONTROL

Cliente:	Universidad de Sevilla
Proyecto:	Planta de Producción de Fosfato Monocálcico y Fosfato Dicálcico
Título:	Listado de Válvulas de Control

Nº Documento:	4.4.
Revisión:	00
Fecha:	01/08/2018

Preparado por:	
Saúl Rodríguez Martín	

Revisado por:	
Pablo Matute Martín	

Aprobado por:	
Pablo Matute Martín	

	Nº Documento	Listado de Válvulas de Control						
	Proyecto	Planta de Producción de Fosfato Monocálcico y Fosfato Dicalcico						
	Localización	Sevilla						
	Hoja	2 / 3						

Planta de Producción de Fosfato Monocálcico y Fosfato Dicalcico								
	0	01/08/2018	SMA	PMMA	PMMA	Inicial para comentarios		
	Rev.	Fecha	Realizado	Revisado	Aprobado	Descripción		

LISTA DE VÁLVULAS DE CONTROL

Notas generales

1.- Cambio en las válvulas

Los cambios en las válvulas se indicarán de la siguiente manera

Válvulas eliminadas - Todos los archivos en color rojo:

Válvulas agregadas - Todo el archivo en color verde:

Válvulas modificadas - Celda modificada en color amarillo:

Cuando se produzca cualquier cambio en una válvulas (ya sea por qué se ha modificado, agregado o eliminado), se actualizará en la columna Rev

				Nº Documento		Listado de Válvulas de Control																							
				Proyecto		Planta de Producción de Fosfato Monocálcico y Fosfato Dicálcico																							
				Localización		Sevilla																							
				Hoja		3 / 3																							
Planta de Producción de Fosfato Monocálcico y Fosfato Dicálcico																													
																		0	01/08/2018	SRM	PMM	PMM	Inicial para comentarios						
																		Rev.	Fecha	Preparado	Revisado	Aprobado	Descripción						
ITEM	TAG	TIPO	SERVICIO	MATERIAL CUERPO	DIÁMETRO	PN	TIPO FABRICACIÓN	FALLO	LÍNEA	FLUIDO	RANGO DE CAUDAL (kg/h)	TEMPERATURA (°C)	PRESIÓN (barg)	DENSIDAD (kg/m3)	VISCOSIDAD (cP)	COMPONENTES CORROSIVOS	CONTENIDO DE SÓLIDOS	CONEXIÓN VÁLVULA	P&ID	ZONA CLASIFICADA	ELECTROVÁLVULA	CONSUMO ELECTROVÁLVULA	FINALES DE CARRERA	NOTAS					
001	TCV-101	Globo	Agua refrigeración a D-001	Polipropileno	100	10	Neumático / Efecto Simple	Abre	100-CW-304-PP01-SA	Agua refrigeración	0 - 80.000	25,0	4	997,10	0,98	No	No	Bridada (RF)	P&ID-001	No	Por fabricante	Por fabricante	SPDT (libre de potencial)						
002	TCV-102	Globo	Vapor a INT-001	Acero al carbono	100	16	Neumático / Efecto Simple	Cierra	100-VC-301-CS01-50W	Vapor	0 - 2.000	120,0	2	1,10	0,01	No	No	Bridada (RF)	P&ID-001	No	Por fabricante	Por fabricante	SPDT (libre de potencial)						
003	TCV-103	Globo	Acido fosfórico a D-006	Polipropileno	40	10	Neumático / Efecto Simple	Cierra	40-AF-109-PP01-SA	Ácido fosfórico	0 - 10.000	25,0	3	1.800,00	115,00	Si	No	Bridada (RF)	P&ID-001	No	Por fabricante	Por fabricante	SPDT (libre de potencial)						
004	TCV-201	Globo	Agua refrigeración a D-001	Polipropileno	80	10	Neumático / Efecto Simple	Abre	80-CW-304-PP01-SA	Agua refrigeración	0 - 50.000	25,0	4	997,10	0,98	No	No	Bridada (RF)	P&ID-002	No	Por fabricante	Por fabricante	SPDT (libre de potencial)						
005	PCV-201	Globo	Aire de instrumentación	AISI 304L	25	16	Neumático / Efecto Simple	Cierra	25-AC-101-AL01-SA	Aire comprimido	0 - 1.000	25,0	8,0	9,5	0,01	No	No	Bridada (RF)	P&ID-002	No	Por fabricante	Por fabricante	SPDT (libre de potencial)						
006	FCV-101	Globo	Agua de proceso D-004	Acero al carbono	50	10	Neumático / Efecto Simple	Abre	50-AB-104-CS01-SA	Agua refrigeración	0 - 10.000	25,0	3,0	997,1	1,00	No	No	Bridada (RF)	P&ID-001	No	Por fabricante	Por fabricante	SPDT (libre de potencial)						
007	ACV-301	Globo	Purga agua torre refrigeración	Acero al carbono	25	10	Neumático / Efecto Simple	Cierra	25-AB-302-CS01-SA	Agua refrigeración	0 - 3.000	25,0	0,5	997,10	1,00	No	No	Bridada (RF)	P&ID-003	No	Por fabricante	Por fabricante	SPDT (libre de potencial)						
008																													
009																													
010																													
011																													
012																													
013																													
014																													
015																													
016																													
017																													
018																													
019																													
020																													
021																													
022																													
023																													

LISTADO DE VÁLVULAS ON/OFF

Cliente:	Universidad de Sevilla
Proyecto:	Planta de producción de fosfato monocálcico y fosfato dicálcico
Título:	Listado de Válvulas On/Off

Nº Documento:	4.5.
Revisión:	00
Fecha:	03/08/2018

Preparado por:	
Saúl Rodríguez Martín	

Revisado por:	
Pablo Matute Martín	

Aprobado por:	
Pablo Matute Martín	

NP Documento

Estado de Válvulas On/Off

Proyecto

Planta de producción de fosfato monocalcico y fosfato dicálcico

Localización

Sevilla

Hoja

2 / 3

LISTADO DE VÁLVULAS ON/OFF

0

01/08/2018

SRM

PRM

PRM

Inicial para comentarios

Rev.

Fecha

Realizado

Revisado

Aprobado

Descripción

LISTA DE VÁLVULAS AUTOMÁTICAS

Notas generales

1.- Cambio en las válvulas

Los cambios en las válvulas se indicarán de la siguiente manera

Válvulas eliminadas - Todos los archivos en color rojo

Válvulas agregadas - Todo el archivo en color verde.

Válvulas modificadas - Celda modificada en color amarillo.

Cuando se produzca cualquier cambio en una válvulas (ya sea por qué se ha modificado, agregado o eliminado), se actualizará en la columna Rev

Especificación de válvulas

Cliente:	Universidad de Sevilla
Proyecto:	Planta de producción de fosfato monocalcico y fosfato dicalcico
Título:	Especificación de válvulas

Nº Documento:	4.6.
Revisión:	00
Fecha:	04/08/2018

Preparado por:	
Saúl Rodríguez Martín	

Revisado por:	
Pablo Matute Martín	

Aprobado por:	
Pablo Matute Martín	

Especificación de válvulas		Nº Documento:		4.6.	
		Proyecto:		Planta de producción de fosfato monocálcico y fosfato dicálcico	
					Notas
		00	04/08/2018	Para información	
		Rev.	Fecha	Descripción	
Información y Requerimientos Generales					
1	Notas:				
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
13					
14					
15					
16					
17					
18					
19					
20					
Mínimos respuestas de Reserva					
21					
22					
23					
24					
25					
26					
27					
28					
29					
30					
31					
32					
33					
34					
Notas Generales					
35	Nota 1:	Se indicará en color amarillo las celdas correspondientes a cambios respecto a la última revisión	<div></div>		
36					
39	Nota 2:	Se indicará en color rojo los elementos que hayan sido eliminados respecto a la última revisión.	<div></div>		
40					
41	Nota 3:	Se indicará en color verde los instrumentos que hayan sido incluidos en el alcance respecto a la última	<div></div>		
42		revisión.			
43					
44					
45					
46					

Especificación de válvulas	Nº Documento:		4.6.		
	Proyecto:		Planta de producción de fosfato monocálcico y fosfato dicálcico		
					Notas
	00	04/08/2018	Para información		
	Rev.	Fecha	Descripción		

Designación

Primera pareja de letras:	TIPO DE VÁLVULA
VB	Bola
VC	Compuerta
VG	Globo
VM	Mariposa
VR	Antiretorno

Primer número:	MATERIAL
0	Acero al Carbono
1	Fundición, hierro
2	Inoxidable
3	Acero Aleado
4	Plástico
5	Otros

Planta de Producción de Fosfato Monocálcico y Fosfato Dicálcico

Anexo 5. Hojas de Datos

Trabajo de Fin de Máster

Máster de Ingeniería Química

Escuela Técnica Superior de Ingeniería

Universidad de Sevilla

Autor: Saúl Rodríguez Martín

Tutor: Pablo Matute Martín

Índice

- 5.1. Hoja de datos de Caldera de Vapor
 - 5.2. Hoja de datos de Torre de Refrigeración
 - 5.3. Hoja de datos de Sistema de Aire Comprimido
 - 5.4. Hoja de datos de Intercambiadores de Calor
 - 5.5. Hoja de datos de Bombas
 - 5.6. Hoja de datos de Tanques y Reactores
 - 5.7. Hoja de datos de Silos y Tolvas
 - 5.8. Hoja de datos de Tornillos Sin-fin
 - 5.9. Hoja de datos de Cintas Transportadoras y Redlers
 - 5.10. Hoja de datos de Elevadores de Cangilones
 - 5.11. Hoja de datos de Filtro de Mangas
 - 5.12. Hoja de datos de Cribas
 - 5.13. Hoja de datos de Molinos
 - 5.14. Hoja de datos de Secador Rotativo
 - 5.15. Hoja de datos de Pugmill
 - 5.16. Hoja de datos de Agitadores
-

HOJA DE DATOS DE CALDERA DE VAPOR





Ciente:	Universidad de Sevilla
Proyecto:	Planta de Producción de Fosfato Monocálcico y Fosfato Dicálcico
Título:	Hoja de Datos de Caldera de Vapor

Revisión:	0
Fecha:	25/04/2018

Preparado por:	
Saúl Rodríguez Martín	

Revisado por:	
Pablo Matute Martín	

Aprobado por:	
Pablo Matute Martín	

		Proyecto:		Planta de Producción de Fosfato Monocálcico y Fosfato Dicálcico	
Descripción: Hoja de Datos de Caldera de Vapor					Notas
		0	25/04/2018	Inicial	
		Rev.	Fecha	Descripción	
Información y Requerimientos Generales					
1	Notas:				
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
13					
14					
15					
16					
17					
18					
19					
20					
Mínimos respuestas de Reserva					
21	Incluir en la oferta técnica				
22					
23					
24					
25					
26					
27					
28					
29					
30					
31					
32					
33					
34					
Notas Generales					
35	Nota 1:	Se indicará en color amarillo las celdas correspondientes a las especificaciones técnicas que impliquen desviación con respecto a las características generales iniciales.			
36					
39	Nota 2:	Se indicará en color rojo los elementos que hayan sido eliminados respecto a la última revisión.			
40					
41	Nota 3:	Se indicará en color verde los elementos que hayan sido incluidos en el alcance respecto a la última revisión.			
42					
43	Nota 4:	Se indicarán en color azul las celdas cuyas características técnicas específicas implican un cambio en las condiciones técnicas respecto a la revisión anterior.			
44					
45					
46					

[illegible]

	Proyecto		Planta de Producción de Fosfato Monocálcico y Fosfato Dicálcico					
	Hoja		1/1					
HOJA DE DATOS CALDERA DE VAPOR HWG-001								
			0	25/04/2018	SRM	PMM	PMM	Para oferta
			Rev.	Fecha	Realizado	Revisado	Aprobado	Descripción
1	General							
	Tag	HWG-001		Fabricante		--		
	Función	Evaporación de agua a presión		Modelo		(Nota 1)		
	Cantidad	1		Código de diseño		(Nota 1)		
	Fluido	Agua de caldera		P&ID		P&ID-003		
	Condiciones ambientales	Temperatura máxima	°C	42				
		Temperatura mínima	°C	4				
		Humedad rel. máxima	%	95				
		Humedad rel. mínima	%	42				
		Altitud	m	7				
	P. Barométrica	mbar	1018					
2	Condiciones de proceso							
	Potencia	Nominal	kW	613				
		Diseño	kW	736				
	Presión de vapor		bar a	2				
	Temperatura de operación		°C	120				
	Caudal másico nominal		kg/h	1.003				
	Caudal volumétrico nominal		m3/h	887,0				
	Densidad del fluido		kg/m3	1,12				
	Calor específico		kJ/kg.°C	4,197				
	Caudal de humos		kg/h	(Nota 1)				
	Rendimiento a plena carga		%	(Nota 1)				
3	Características constructivas del equipo							
	Presión de diseño		barg	4,5				
	Presión de prueba		barg	(Nota 1)				
	Temperatura de diseño		°C	(Nota 1)				
4	Conexiones							
	Agua de alimentación		mm	(Nota 1)				
	Suministro de agua		mm	(Nota 1)				
	Retorno de agua		mm	(Nota 1)				
	Drenaje caldera		mm	(Nota 1)				
	Entrada de gas combustible		mm	(Nota 1)				
	Diámetro de chimenea		mm	(Nota 1)				
	Válvula de seguridad		mm	(Nota 1)				
	Entrada depósito de expansión		mm	(Nota 1)				
	Salida depósito de expansión		mm	(Nota 1)				
	Dosificación química en depósito de expansión		mm	(Nota 1)				
5	Equipos y Materiales							
	Caldera de agua caliente	Cuerpo	--	Chapa acero al carbono DIN-17.155 (Nota 1)				
		Tubos	--	Acero sin soldadura, especiales para calderas y de calidad St 35.8, DIN-17.155 (Nota 1)				
		Normativa	--	Reglamento equipos a presión RD 2060/2008				
		Calorifugado	--	Lana mineral 100mm/ chapa acero inoxidable protección (Nota 1)				
		Longitud total	mm	(Nota 1)				
		Ancho total	mm	(Nota 1)				
		Altura total	mm	(Nota 1)				
	Peso en vacío	kg	(Nota 1)					
	Depósito de expansión	Material	--	(Nota 1)				
		Aislamiento	--	(Nota 1)				
	Cuadro de mandos	Tipo	--	Cofre metálico estanco				
		Protección	--	IP54 (Nota 2)				
		Interruptor general	--	Con mecanismo de bloqueo				
	Alimentación de agua	Grupos	--	(Nota 1)				
		Marca	--	(Nota 1)				
		Regulación	--	Modulante (Nota 2)				
		Caudal	kg/h	(Nota 1)				
	Control	--	Sonda de nivel capacitiva y regulador de nivel electrónico con salida de control 4-20mA (Nota 2)					
6	Instrumentación y Control							
	Cuadro de control		--	Incluido. A definir por fabricante bajo aprobación de la propiedad.				
7	Notas							
	Nota 1. Dato a proporcionar por fabricante							
	Nota 2. Dato a confirmar por fabricante							
	Nota 3. Dato a confirmar tras implantación definitiva							

HOJA DE DATOS DE TORRE DE REFRIGERACIÓN

Cliente:	Universidad de Sevilla
Proyecto:	Planta de Producción de Fosfato Monocálcico y Fosfato Dicálcico
Título:	Hoja de Datos de Torre de Refrigeración

Revisión:	0
Fecha:	25/04/2018

Preparado por:	
Saúl Rodríguez Martín	

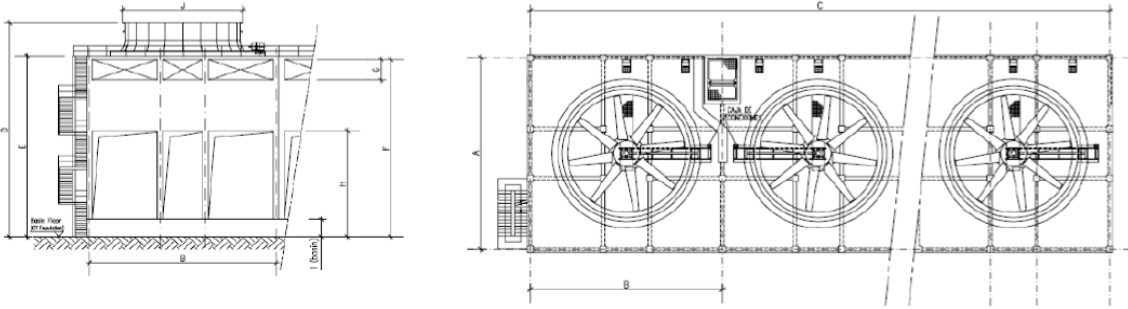
Revisado por:	
Pablo Matute Martín	

Aprobado por:	
Pablo Matute Martín	

		Proyecto:	Planta de Producción de Fosfato Monocálcico y Fosfato Dicálcico	
Descripción:				Notas
Hoja de Datos de Torre de Refrigeración				
		0	25/04/2018	
	Rev.	Fecha	Descripción	
Información y Requerimientos Generales				
1	Notas:			
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				
16				
17				
18				
19				
20				
Mínimos respuestas de Reserva				
21	Incluir en la oferta técnica			
22				
23				
24				
25				
26				
27				
28				
29				
30				
31				
32				
33				
34				
Notas Generales				
35	Nota 1:	Se indicará en color amarillo las celdas correspondientes a las especificaciones técnicas que impliquen desviación con respecto a las características generales iniciales.	<div></div>	
36				
39	Nota 2:	Se indicará en color rojo los elementos que hayan sido eliminados respecto a la última revisión.	<div></div>	
40				
41	Nota 3:	Se indicará en color verde los elementos que hayan sido incluidos en el alcance respecto a la última revisión.	<div></div>	
42				
43	Nota 4:	Se indicarán en color azul las celdas cuyas características técnicas específicas implican un cambio en las condiciones técnicas respecto a la revisión anterior.	<div></div>	
44				
45				
46				

[illegible]

		Proyecto	Planta de Producción de Fosfato Monocálcico y Fosfato Dicalcico				
		Hoja	1/2				
HOJA DE DATOS TORRE DE REFRIGERACIÓN TR-001							
		0	25/04/2018	SRM	PMM	PMM	Para oferta
		Rev.	Fecha	Realizado	Revisado	Aprobado	Descripción
1	General						
	Tag	TR-001	Fabricante		--		
	Función	Refrigeración de agua	Modelo		(Nota 1)		
	Cantidad	1	Código de diseño		(Nota 1)		
	Fluido	Agua de refrigeración	P&ID		17095-PR-DW-103		
	Condiciones ambientales	Temperatura máxima	°C	42			
		Temperatura mínima	°C	4			
		Humedad rel. Máxima media	%	95			
		Humedad rel. Mínima media	%	42			
		Altitud	m	7			
		P. Barométrica	mbar	1018			
2	Condiciones de proceso						
	Calor a disipar	Nominal	kW	967			
		Diseño	kW	1.160			
	Temperatura del agua	Retorno	°C	35			
		Suministro	°C	25			
	Caudal másico nominal		kg/h	83.433			
	Caudal volumétrico nominal		m3/h	83,8			
	Densidad del fluido		kg/m3	996			
	Calor específico		kJ/kg.°C	4,18			
	Presión	Operación	bar a	1 / atmosférica			
		Diseño	bar a	(Nota 1)			
	Ciclos de concentración máximos		--	3			
	Pérdidas por arrastre máximas		%	0,01			
3	Características constructivas del equipo						
	Motor del ventilador	Tipo motor	--	TEFC / Motor en jaula de ardilla			
		Potencia nominal	kW	(Nota 1)			
		Rendimiento a plena carga	%	(Nota 1)			
		cos phi	--	(Nota 1)			
		Velocidad	rpm	(Nota 1)			
		Voltaje	V	380			
		Fase	F	3			
		Frecuencia	Hz	50			
		Grado de protección / aislamiento	--	IP 65 / F			
	Calentadores	--	(Nota 1)				
	Ventilador	Fabricante / Modelo	--	(Nota 1)			
		Tipo	--	(Nota 1)			
		Velocidad	rpm	(Nota 1)			
		Número de palas	--	(Nota 1)			
		Presión estática	--	(Nota 1)			
	Relleno	Fabricante / Modelo	--	(Nota 1)			
		Tipo	--	(Nota 1)			
		Número de capas	--	(Nota 1)			
		Espaciado horizontal	mm	(Nota 1)			
		Espaciado vertical	mm	(Nota 1)			
	Acceso	--	(Nota 1)				
	Eliminador de gotas	Fabricante / Modelo	--	(Nota 1)			
		Tipo	--	(Nota 1)			
		Número de capas	--	(Nota 1)			
		Tipo de soportación	--	(Nota 1)			
	Reductor	Fabricante / Modelo	--	(Nota 1)			
		Tipo	--	(Nota 1)			
		Relación de reducción	--	(Nota 1)			
		Factor de servicio	--	(Nota 1)			
		Lubricación	--	(Nota 1)			
		Nivel de aceite	--	(Nota 1)			
		Vida util	horas	(Nota 1)			
4	Materiales						
	Cabezal de distribución	--	PRFV o equivalente				
	Tubos de distribución	--	PVC				
	Tubuladuras y placas antivortice	--	PVC				
	Estructura	--	Acero galvanizado (Nota 2)				
	Cerramiento	--	PRFV (Nota 2)				
	Persianas	--	(Nota 1)				
	Techo	--	(Nota 1)				
	Pernos y tuercas	--	AISI 316 SS				
	Relleno	--	PVC				
	Separador de gotas	--	PVC tipo celular				
	Palas del ventilador	--	PRFV o Aluminio				
	Chimenea del ventilador	--	PRFV				
	Transmisión	--	Composite				
	Acoplamiento del eje	--	AISI 316 SS				
	Particiones	--	PRFV				
	Escalera de acceso	--	PRFV				
	Boca de hombre para acceso	--	PRFV				
	Barandilla de seguridad	--	PRFV				
	Balsa	--	Acero galvanizado (Nota 2)				
		Proyecto	Planta de Producción de Fosfato Monocálcico y Fosfato Dicalcico				
		Hoja	2/2				

HOJA DE DATOS TORRE DE REFRIGERACIÓN TR-001								
			0	25/04/2018	SRM	PMM	PMM	Para oferta
			Rev.	Fecha	Realizado	Revisado	Aprobado	Descripción
5	Conexiones							
	Entrada de agua	mm	(Nota 1)					
	Salida de agua	mm	(Nota 1)					
	Drenajes balsa	mm	(Nota 1)					
	Aporte de agua balsa	kg/h	(Nota 1)					
	Conexiones de instrumentación	mm	(Nota 1)					
	Rebose balsa	mm	(Nota 1)					
6	Accesorios							
	Pernos de anclaje	--	(Nota 1)					
	Repuestos	--	(Nota 1)					
	Transmisor de vibraciones del ventilador	--	(Nota 1)					
	Interruptor de nivel del sistema de lubricación del ventilador	--	(Nota 1)					
	Escala de acceso	--	(Nota 1)					
	Puerta de acceso al interior	--	(Nota 1)					
7	Dimensiones y pesos							
	Longitud	mm	(Nota 1)					
	Anchura	mm	(Nota 1)					
	Altura total	mm	(Nota 1)					
	Altura de la balsa	mm	(Nota 1)					
	Altura de la tubuladura de succión	mm	(Nota 1)					
	Altura de tubuladura de retorno	mm	(Nota 1)					
	Diámetro de la chimenea	mm	(Nota 1)					
	Peso	En vacío	kg	(Nota 1)				
		En carga	kg	(Nota 1)				
8	Notas							
	Nota 1. Dato a proporcionar por fabricante							
	Nota 2. Dato a confirmar por fabricante							
	Nota 3. Dato a confirmar tras implantación definitiva							
9	Sketch (Solo para información)							
								

HOJA DE DATOS DE SISTEMA DE AIRE COMPRIMIDO

Cliente:	Universidad de Sevilla
Proyecto:	Planta de Producción de Fosfato Monocálcico y Fosfato Dicálcico
Título:	Hoja de Datos de Sistema de Aire Comprimido

Revisión:	0
Fecha:	25/04/2018

Preparado por:	
Saúl Rodríguez Martín	

Revisado por:	
Pablo Matute Martín	

Aprobado por:	
Pablo Matute Martín	

		Proyecto:	Planta de Producción de Fosfato Monocálcico y Fosfato Dicálcico	
Descripción: Hoja de Datos de Sistema de Aire Comprimido				Notas
		0	25/04/2018	
		Rev.	Fecha	
			Inicial	
			Descripción	
Información y Requerimientos Generales				
1	Notas:			
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				
16				
17				
18				
19				
20				
Mínimos respuestas de Reserva				
21	Incluir en la oferta técnica			
22				
23				
24				
25				
26				
27				
28				
29				
30				
31				
32				
33				
34				
Notas Generales				
35	Nota 1:	Se indicará en color amarillo las celdas correspondientes a las especificaciones técnicas que impliquen desviación con respecto a las características generales iniciales.	<div></div>	
36				
39	Nota 2:	Se indicará en color rojo los elementos que hayan sido eliminados respecto a la última revisión.	<div></div>	
40				
41	Nota 3:	Se indicará en color verde los elementos que hayan sido incluidos en el alcance respecto a la última revisión.	<div></div>	
42				
43	Nota 4:	Se indicarán en color azul las celdas cuyas características técnicas específicas implican un cambio en las condiciones técnicas respecto a la revisión anterior.	<div></div>	
44				
45				
46				

[illegible]

		Proyecto		Planta de Producción de Fosfato Monocálcico y Fosfato Dicálcico						
		Localización		Sevilla						
		Hoja		1/5						
Hoja de Datos de Compresor de Aire										
				0	25/04/2018	SRM	PMM	PMM	Para oferta	
				Rev.	Fecha	Realizado	Revisado	Aprobado	Descripción	
1	General									
	Tag		C-001A/B		Fabricante		--			
	Función		Compresor de aire de instrumentación y servicio		Modelo		(Nota 1)			
	Cantidad		2 x 100%		Código de diseño		(Nota 1)			
	Componente		Aire		P&ID		P&ID-004			
	Condiciones ambientales		Temperatura máxima		°C		42			
			Temperatura mínima		°C		4			
			Humedad rel. máxima		%		95			
			Humedad rel. mínima		%		42			
			Altitud		m		7			
		P. Barométrica		mbar		1018				
2	Condiciones de proceso									
	Fluido		--		Aire					
	Peso molecular		g/mol		29					
	Densidad		kg/Nm3		1,2065					
	Refrigeración		--		(Nota 1)					
	Presión de diseño		bar g		9					
	Temperatura de diseño		°C		(Nota 1)					
	Capacidad de diseño		Nm3/h		132					
	Nivel de ruido		dB (A)		< 85					
	Código de diseño		--		(Nota 1)					
3	Condiciones de operación									
	Capacidad (1bar a, 0°C)		Nm3/h		132					
	Condiciones de entrada		Presión		Bar g		1			
			Temperatura		°C		20			
	Condiciones de descarga		Presión		Bar g		9			
			Temperatura		°C		< 45			
	Potencia total requerida		kW		(Nota 1)					
	Duración de cada ciclo (carga/descarga)		s		(Nota 1)					
Tiempo necesario para comenzar		s		(Nota 1)						
4	Características constructivas del equipo									
	Conexiones		Entrada compresor (DN/PN/Caras)		mm/bar		Nota 1/PN16/RF			
			Salida compresor (DN/PN/Caras)		mm/bar		Nota 1/PN16/RF			
	Conexiones auxiliares		Entrada sist. refrigeración (DN/PN/Caras)		mm/bar		Nota 1/PN16/RF			
			Salida sist. refrigeración (DN/PN/Caras)		mm/bar		Nota 1/PN16/RF			
			Drenaje (DN/PN/Caras)		mm/bar		Nota 1/PN16/RF			
	Accesorios		Silenciador		--		(Nota 1)			
			Filtro de entrada		--		(Nota 1)			
			Calentadores		--		(Nota 1)			
			Válvulas antiretorno		--		(Nota 1)			
			Válvula de seguridad		--		(Nota 1)			
			Controles		--		(Nota 1)			
			Instrumentación		--		(Nota 1)			
	Fuerzas y momentos		--		Acorde con la especificación de caargas en boquillas					
	Rodamientos		--		Empuje y radial					
	Lubricación		--		Aceite					
	Acoplamiento		--		Rígido					
	Bancada		--		Común					
	Eje		--		Tornillo					
	Motor		Tipo		--		Motor de inducción de jaula de ardilla			
			Proveedor		--		(Nota 1)			
			Modelo		--		(Nota 1)			
			Velocidad		rpm		(Nota 1)			
			Potencia		kW		(Nota 1)			
			Eficiencia		%		(Nota 1)			
			Voltaje /fase		V		(Nota 1)			
			Frecuencia		Hz		60			
			Nivel de protección /aislamiento		--		IP55/F			
	5	Materiales								
		Carcasa		--		Hierro fundido				
Eje		--		Acero inoxidable						
Impeller/tornillo/pistón		--		Acero inoxidable						
Elementos internos		--		(Nota 1)						
Tuberías de refrigeración (si aplica)		--		(Nota 1)						
Encapsulamiento		--		(Nota 1)						
6	Test de fabricación									
	Prueba hidrostática		Si/No		(Nota 1)					
	Prueba de rendimiento		Si/No		(Nota 1)					
	Prueba de nivel de ruido		Si/No		(Nota 1)					
7	Dimensiones y pesos									
	Altura		mm		Hierro fundido					
	Ancho		mm		Acero inoxidable					
	Longitud		mm		Acero inoxidable					
	Peso		Kg		(Nota 1)					
8	Notas									
	Nota 1. Dato a proporcionar por fabricante									
	Nota 2. Dato a ser confirmado por el fabricante									

		Proyecto		Planta de Producción de Fosfato Monocálcico y Fosfato Dicálcico					
		Localización		Sevilla					
		Hoja		2/5					
Hoja de Datos de Post-filtro									
				0	25/04/2018	SRM	PMM	PMM	Para oferta
				Rev.	Fecha	Realizado	Revisado	Aprobado	Descripción
1	General								
	Tag	F-701A/B		Fabricante		--			
	Función	Filtro de partículas de aire		Modelo		(Nota 1)			
	Cantidad	2 x 100%		Código de diseño		(Nota 1)			
	Componente	Aire		P&ID		P&ID-004			
	Condiciones ambientales	Temperatura máxima	°C	42					
		Temperatura mínima	°C	4					
		Humedad rel. máxima	%	95					
		Humedad rel. mínima	%	42					
		Altitud	m	7					
		P. Barométrica	mbar	1018					
2	Condiciones de proceso								
	Fluido	--		Aire					
	Calidad del aire según ISO 8573-1 (partículas)	--		1					
	Densidad	kg/Nm3	1,2065						
	Presión de diseño	bar g	9						
	Temperatura de diseño	°C	(Nota 1)						
	Capacidad de diseño	Nm3/h	132						
	Código de diseño	--		ISO 12500-1					
3	Condiciones de operación								
	Capacidad (1bar a, 0°C)	Nm3/h	132						
	Presión	Bar g	9						
	Temperatura	°C	< 45 (Nota 1)						
4	Características constructivas del equipo								
	Tamaño de la malla	µm	Acorde a ISO 8573-1						
	Contenido de aceite tras filtración	mg/m3	Acorde a ISO 8573-1						
	Pérdida de carga por saturación	bar g	0,4 (Nota 2)						
	Pérdida de carga por limpieza	bar g	(Nota 1)						
	Tiempo de replazo	horas	(Nota 1)						
	Accesorios	Transmisor de presión diferencial	--		Requerido				
		Drenaje	--		Manual con prugador y válvula				
5	Materiales								
	Carcasa	--		Acero inoxidable (Nota 2)					
	Bastidor	--		Acero inoxidable (Nota 2)					
	Elemento de filtración	--		Polímero (Nota 2)					
6	Dimensiones y pesos								
	Volumen útil	m3	(Nota 1)						
	Volumen total	m3	(Nota 1)						
	Altura total	mm	(Nota 1)						
	Peso en vacío	Kg	(Nota 1)						
	Peso lleno	Kg	(Nota 1)						
7	Notas								
	Nota 1. Dato a proporcionar por fabricante								
	Nota 2. Dato a ser confirmado por el fabricante								

		Proyecto		Planta de Producción de Fosfato Monocálcico y Fosfato Dicálcico						
		Localización		Sevilla						
		Hoja		3/5						
Hoja de Datos de Post-filtro										
				0	25/04/2018	SRM	PMM	PMM	Para oferta	
				Rev.	Fecha	Realizado	Revisado	Aprobado	Descripción	
1	General									
	Tag	F-702A/B			Fabricante			--		
	Función	Filtro de aceite			Modelo			(Nota 1)		
	Cantidad	2 x 100%			Código de diseño			(Nota 1)		
	Componente	Aire			P&ID			P&ID-004		
	Condiciones ambientales	Temperatura máxima		°C				42		
		Temperatura mínima		°C				4		
		Humedad rel. máxima		%				95		
		Humedad rel. mínima		%				42		
		Altitud		m				7		
		P. Barométrica		mbar				1018		
2	Condiciones de proceso									
	Fluido				--			Aire		
	Calidad del aire según ISO 8573-1 (aceite)				--			1		
	Densidad	kg/Nm3						1,2065		
	Presión de diseño	bar g						9		
	Temperatura de diseño	°C						(Nota 1)		
	Capacidad de diseño	Nm3/h						132		
	Código de diseño				--			ISO 12500-1		
3	Condiciones de operación									
	Capacidad (1bar a, 0°C)	Nm3/h						132		
	Presión	Bar g						9		
	Temperatura	°C						< 45 (Nota 1)		
4	Características constructivas del equipo									
	Tamaño de la malla	µm						Acorde a ISO 8573-1		
	Contenido de aceite tras filtración	mg/m3						Acorde a ISO 8573-1		
	Pérdida de carga por saturación	bar g						0,4 (Nota 2)		
	Pérdida de carga por limpieza	bar g						(Nota 1)		
	Tiempo de replazo	horas						(Nota 1)		
	Accesorios	Transmisor de presión diferencial			--			Requerido		
		Drenaje			--			Manual con prugador y válvula		
5	Materiales									
	Carcasa				--			Acero inoxidable (Nota 2)		
	Bastidor				--			Acero inoxidable (Nota 2)		
	Elemento de filtración				--			Polímero (Nota 2)		
6	Dimensiones y pesos									
	Volumen útil	m3						(Nota 1)		
	Volumen total	m3						(Nota 1)		
	Altura total	mm						(Nota 1)		
	Peso en vacío	Kg						(Nota 1)		
	Peso lleno	Kg						(Nota 1)		
7	Notas									
	Nota 1. Dato a proporcionar por fabricante									
	Nota 2. Dato a ser confirmado por el fabricante									

		Proyecto		Planta de Producción de Fosfato Monocálcico y Fosfato Dicálcico					
		Localización		Sevilla					
		Hoja		4/5					
Hoja de Datos de Secador de Adsorción									
				0	25/04/2018	SRM	PMM	PMM	Para oferta
				Rev.	Fecha	Realizado	Revisado	Aprobado	Descripción
1	General								
	Tag	SEC-001/002			Fabricante		--		
	Función	Secador de adsorción			Modelo		(Nota 1)		
	Cantidad	2 x 100%			Código de diseño		(Nota 1)		
	Componente	Aire			P&ID		P&ID-004		
	Condiciones ambientales	Temperatura máxima	°C	42					
		Temperatura mínima	°C	4					
		Humedad rel. máxima	%	95					
		Humedad rel. mínima	%	42					
		Altitud	m	7					
		P. Barométrica	mbar	1018					
2	Condiciones de proceso								
	Fluido	--			Aire				
	Calidad del aire según ISO 8573-1 (punto de rocío)	--			2				
	Densidad	kg/Nm3	1,2065						
	Presión de diseño	bar g	9						
	Temperatura de diseño	°C	(Nota 1)						
	Capacidad de diseño	Nm3/h	132						
	Código de diseño	--			(Nota 1)				
3	Condiciones de operación								
	Capacidad (1bar a, 0°C)	Nm3/h	132						
	Caudal de aire de regeneración	Nm3/h	(Nota 1)						
	Duración del ciclo de regeneración	s	(Nota 1)						
	Presión operación	Bar g	9						
	Temperatura operación	°C	< 45 (Nota 2)						
	Punto de rocío	°C	-40						
4	Características constructivas del equipo								
	Número de torres por unidad	--			2				
	Tipo de medio	--			(Nota 1)				
	Sistema de regeneración	--			(Nota 1)				
	Pérdida de aire	bar	0,2						
	Accesorios	Transmisor de presión diferencial	--			Requerido			
		Drenaje	--			Requerido			
5	Materiales								
	Carcasa	--			Acero inoxidable (Nota 2)				
	Desecante	--			(Nota 1)				
	Bastidor	--			Hierro fundido (Nota 2)				
	Vida útil desecante	--			(Nota 1)				
6	Dimensiones y pesos								
	Volumen útil	m3	(Nota 1)						
	Volumen total	m3	(Nota 1)						
	Altura total	mm	(Nota 1)						
	Peso en vacío	Kg	(Nota 1)						
	Peso lleno	Kg	(Nota 1)						
7	Datos eléctricos								
	Voltaje/fase	V	(Nota 1)						
	Potencia eléctrica	kW	(Nota 1)						
8	Conexiones								
	Conexión de entrada	mm	(Nota 1)						
	Conexión de salida	mm	(Nota 1)						
	Drenaje	mm	(Nota 1)						
	Manhole	mm	(Nota 1)						
9	Notas								
	Nota 1. Dato a proporcionar por fabricante								
	Nota 2. Dato a ser confirmado por el fabricante								

		Proyecto		Planta de Producción de Fosfato Monocálcico y Fosfato Dicálcico							
		Localización		Sevilla							
		Hoja		5/5							
Hoja de Datos de Calderín de Aire Comprimido											
						0	25/04/2018	SRM	PMM	PMM	Para oferta
						Rev.	Fecha	Realizado	Revisado	Aprobado	Descripción
1	General										
	Tag	D-082A/B				Fabricante		--			
	Función	Calderín de aire comprimido				Modelo		(Nota 1)			
	Cantidad	2 x 100%				Código de diseño		(Nota 1)			
	Componente	Aire				P&ID		P&ID-004			
	Condiciones ambientales	Temperatura máxima			°C			42			
		Temperatura mínima			°C			4			
		Humedad rel. máxima			%			95			
		Humedad rel. mínima			%			42			
		Altitud			m			7			
		P. Barométrica			mbar			1018			
2	Condiciones de proceso										
	Fluido					--		Aire			
	Densidad					kg/Nm3		1,2065			
	Viscosidad					cP		1,80E-05			
	Presión de operación					bar g		9			
	Temperatura de operación					°C		(Nota 1)			
	Capacidad de diseño					m3		2			
	Código de diseño					--		ASME VIII Div1 / Directiva de equipos a presión			
3	Condiciones de operación										
	Presión diseño					Bar g		10			
	Temperatura diseño					°C		(Nota 2)			
4	Características constructivas del equipo										
	Diámetro interior					mm		(Nota 1)			
	Longitud/Altura					mm		(Nota 1)			
	Tipos de cabezales					--		Semielíptico 2:1			
	Espesor del cuerpo					mm		(Nota 1)			
	Espesor de cabezales					mm		(Nota 1)			
	Aislamiento térmico/espesor					--		N/A			
	Tratamiento superficial					--		(Nota 1)			
	Válvula de seguridad					--		Incluido			
	Purga de condensados					--		Incluido			
	Manómetros y transmisores de presión de arranque y parada de compresores					--		Incluido			
5	Materiales										
	Cuerpo					--		Acero Inoxidable			
	Cabezales					--		Acero Inoxidable			
	Cuello de boquilla					--		Acero Inoxidable			
	Refuerzo de boquilla					--		Acero Inoxidable			
	Brida					--		Acero Inoxidable			
	Tornillos					--		A 193 Gr. B8M			
	Tuercas					--		A 194 Gr. B8			
	Juntas					--		Spirometalica			
	Orejetas y toma de tierra					--		Acero Inoxidable			
6	Notas										
	Nota 1. Dato a proporcionar por fabricante										
	Nota 2. Dato a ser confirmado por el fabricante										

HOJA DE DATOS DE INTERCAMBIADORES DE CALOR

Cliente:	Universidad de Sevilla
Proyecto:	Planta de Producción de Fosfato Monocálcico y Fosfato Dicálcico
Título:	Hoja de Datos de Intercambiadores de Calor

Revisión:	0
Fecha:	03/09/2018

Preparado por:	
Saúl Rodríguez Martín	

Revisado por:	
Pablo Matute Martín	

Aprobado por:	
Pablo Matute Martín	

Hoja de Datos de Intercambiadores de Calor		Proyecto:		Planta de Producción de Fosfato Monocálcico y Fosfato Dicálcico	
					Notas
		0	03/09/2018	Inicial	
		Rev.	Fecha	Descripción	
Información y Requerimientos Generales					
1	Notas:				
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
13					
14					
15					
16					
17					
18					
19					
20					
Mínimos respuestas de Reserva					
21	Incluir en la oferta técnica				
22					
23					
24					
25					
26					
27					
28					
29					
30					
31					
32					
33					
34					
Notas Generales					
35	Nota 1:	Se indicará en color amarillo las celdas correspondientes a las especificaciones técnicas que impliquen desviación con respecto a las características generales iniciales.			
36					
39	Nota 2:	Se indicará en color rojo los elementos que hayan sido eliminados respecto a la última revisión.			
40					
41	Nota 3:	Se indicará en color verde los elementos que hayan sido incluidos en el alcance respecto a la última revisión.			
42					
43	Nota 4:	Se indicarán en color azul las celdas cuyas características técnicas específicas implican un cambio en las condiciones técnicas respecto a la revisión anterior.			
44					
45					
46					

[illegible]

	Proyecto	Planta de Producción de Fosfato Monocálcico y Fosfato Dicálcico							
	Localización	Sevilla							
	Hoja	1 / 1							
HOJA DE DATOS INTERCAMBIADORES DE CARCASA Y TUBO INT-001									
		0	03/09/2018	SRM	PMM	PMM	Para oferta		
		Rev	Fecha	Realizado	Revisado	Aprobado	Descripción		
1 GENERAL									
Tag: INT-001		Fabricante:	--		Temp. Ambiente:	Máx. (°C)	42	Min. (°C)	4
Función: Precalentamiento de ácido fosfórico diluido		Modelo:	Nota 2		Humedad relativa:	Máx. (%)	95	Min. (%)	42
Cantidad: 1		P&ID:	P&ID-001		Altitud (m):	7			
Fluido: Dilución ácido fosfórico		Código de diseño:	ASME Cod. Sec. VIII Div. 1		P. Barométrica (mbar):	1.018,0			
2 CONDICIONES DE PROCESO									
Ubicación del flujo		LADO CARCASA		LADO DE TUBOS					
		ENTRADA	SALIDA	ENTRADA	SALIDA				
Fluido Circulado		Vapor		Ácido fosfórico (49,5%)					
Flujo másico total		1.003,00		14.438,00					
Vapor		--		--					
Líquido		1.003,00		14.438,00		14.438,00			
No Condensable		--		--					
Temperatura		120		120		37,24		85	
Densidad (Vapor / Líquido)		Kg/m³		1,1 / --		1390,6		1390,6	
Viscosidad		cP		0,01		57,42		57,42	
Peso Molecular, Vapor		gr/mol		18		--		--	
Peso Molecular, No Condensables		gr/mol		--		--		--	
Calor Específico		kJ/kg °C		2,12		4,25		3,2	
Conductividad Térmica		W / m K		0,0246		0,541		0,4407	
Calor Latente		KJ/kg °C		--		--		--	
Presión de entrada		bara		2		3		3	
Velocidad (Normal / Máx.)		m/s		Nota 1		Nota 1		Nota 1	
Caída de presión Permitida / Calculada		bar		0,2		0,5		Nota 1	
Factor de ensuciamiento (min)		m² °C / W.h		0,003		0,000438			
Calor Intercambiado		kW		613					
LMTD Corregido		°C		112,9					
Coeficiente Global de Transferencia		kW/m² °C		Servicio: Nota 1		Sucio: Nota 1		Limpio: Nota 1	
Sobrediseño del equipo		%		120%		120%			
3 CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS DEL EQUIPO									
Presión Diseño		bara		2		3			
Presión de Prueba		bara		Nota 1		Nota 1			
Temperatura de diseño		°C		135		100			
Nº de Pasos por carcasa		--		1		2			
Corrosión permitida		mm		Nota 1		Nota 1			
Aislamiento térmico				Nota 3		Nota 3			
Conexiones: Diámetro y Clase		Entrada	pulgadas	Nota 1		Nota 1			
		Salida	pulgadas	Nota 1		Nota 1			
		Intermedia	pulgadas	Nota 1		Nota 1			
Nº Tubos		Nota 1		D.E		Nota 1			
Espesor (Min/Prom)		Nota 1							
Longitud		Nota 1							
Área total (m²)		Nota 1							
Área efectiva (m²)		Nota 1							
4 MATERIALES									
Tipo de Tubo		Plano		Material		AISI 316L			
Carcasa		AISI 316L		D.I		Nota 1			
Tapa Carcasa		AISI 316L		Integral		Nota 1			
Canal o Bonete:		AISI 316L		Removible		AISI 316L			
Placa de Tubos - Estacionaria		AISI 316L		Tapa Canal		-			
Cabezal Flotante		-		Placa de Tubos - Flotante		-			
Deflectores Transversales		AISI 316L		Tipo		Nota 1			
Deflectores Longitudinales		-		Tipo de Sello		-			
Soportes - Tubos		Nota 1		Tipo		Nota 1			
Arreglo Sello de desvío		Nota 1		Tubo/Junta de Tubos		Nota 1			
Clase TEMA		AEU		Nota 2		Empacaduras			
Junta de expansión		Nota 1		Tipo		Nota 2			
5 DIMENSIONES Y PESO									
Dimensiones (mm)		Alto: Nota 1		Ancho: Nota 1		Longitud: Nota 1			
Superficie de Intercambio		Nota 1							
Peso/Carcasa: Embarque		Nota 1		kg.		Lleno de Agua: Nota 1			
						kg. Haz: Nota 1			
						kg.			
6 NOTAS									
Nota 1: Dato a proporcionar por fabricante.									
Nota 2: Dato a ser confirmado por el fabricante.									
Nota 3: Aislamiento térmico para protección de personal.									

HOJA DE DATOS DE BOMBAS





Cliente:	Universidad de Sevilla
Proyecto:	Planta de Producción de Fosfato Monocálcico y Fosfato Dicálcico
Título:	Hoja de Datos de Bombas

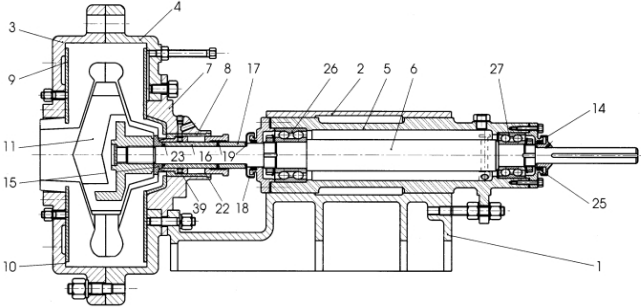
Revisión:	0
Fecha:	14/04/2018

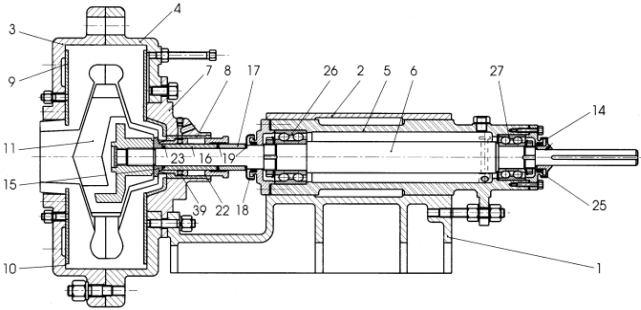
Preparado por:	
Saúl Rodríguez Martín	

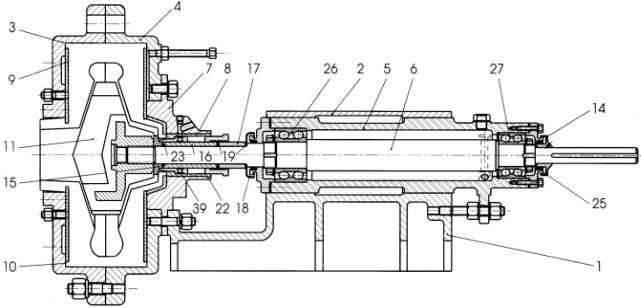
Revisado por:	
Pablo Matute Martín	

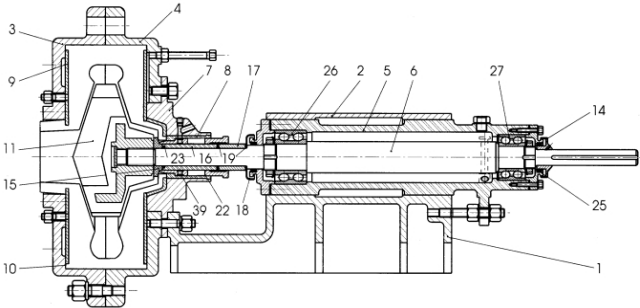
Aprobado por:	
Pablo Matute Martín	

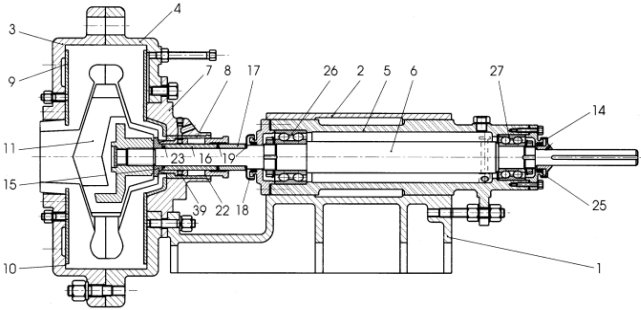
		Proyecto:		Planta de Producción de Fosfato Monocálcico y Fosfato Dicálcico	
Descripción: Hoja de Datos de Bombas					Notas
		0	14/04/2018	Inicial	
		Rev.	Fecha	Descripción	
Información y Requerimientos Generales					
1	Notas:				
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
13					
14					
15					
16					
17					
18					
19					
20					
Mínimos respuestas de Reserva					
21	Incluir en la oferta técnica				
22					
23					
24					
25					
26					
27					
28					
29					
30					
31					
32					
33					
34					
Notas Generales					
35	Nota 1:	Se indicará en color amarillo las celdas correspondientes a las especificaciones técnicas que impliquen desviación con respecto a las características generales iniciales.			
36					
39	Nota 2:	Se indicará en color rojo los elementos que hayan sido eliminados respecto a la última revisión.			
40					
41	Nota 3:	Se indicará en color verde los elementos que hayan sido incluidos en el alcance respecto a la última revisión.			
42					
43	Nota 4:	Se indicarán en color azul las celdas cuyas características técnicas específicas implican un cambio en las condiciones técnicas respecto a la revisión anterior.			
44					
45					
46					


	Proyecto	Planta de Producción de Fosfato Monocálcico y Fosfato Dicálcico									
	Localización	Sevilla									
	Hoja	1 / 11									
HOJA DE DATOS BOMBAS CENTRÍFUGAS B-01A/B											
		0	14/04/2018	SRM	PMM	PMM	Initial				
		Rev.	Fecha	Realizado	Revisado	Aprobado	Descripción				
1 GENERAL											
Tag Bomba: B-01A/B		Fabricante:		Nota (1)		Temp. Ambiente:	Máx. (°C) 42	Min. (°C) 4			
Función: Carga tanque ácido fosfórico		Modelo:		Nota (1)		Humedad rel.(%):	Máx. (°C) 95	Min. (°C) 42			
Cantidad: 2		P&ID:		P&ID-001		Altitud (m):	7				
Fluido: Ácido fosfórico		Código de diseño:		ISO 5199		P. Barométrica (mbar):	1.018,0				
2 CONDICIONES DE PROCESO											
Flujo (m³/h):		Temperatura de bombeo (°C):									
Min.: 30%		Nominal: 6,7		Máx.: 130%		Min. 15		Normal 25	Máx. 30		
Presión de succión (bara): 0,13		Viscosidad (cP): 115,00		Operación en: Paralelo							
Presión de descarga (bara): 4,20		Densidad (kg/m³): 1800,0		Servicio: Servicio Intermitente (starts / e							
Presión diferencial (bar): 4,07		Presión de vapor (bara) @ PT: 3,94769E-05									
Altura (m): 41,25		Calor específico, Cp (kJ/kg °C): 1,64									
Eficiencia (%): 70		Agentes corrosivos / erosivos: Si/No									
NPSHdisponible (m): 3,52		Concentración de cloruros (ppm): No									
		Concentración de H₂S (ppm): No									
		Otros contaminantes (ppm): No									
Ubicación: Interior Exterior Calefacción Refrigeración		Tipo de Líquido: Tóxico Inflamable Otro									
Clasificación eléctrica: NA		Máx. Nivel Ruido: < 85 dB (A)									
Condiciones Inusuales: Polvo Humo Otros											
Electricidad		Motor		Calefacción		Control					
Tipo		Inducción		NA							
Voltaje (V)		230 / 400		NA							
Frecuencia (Hertz)		50		NA							
Fase		Nota (1)		NA							
Nivel Protección:		IP-55		NA							
Aislamiento		F		NA							
Agua de refrigeración:		Temperatura (°C):		Máx.		Min.					
		Presión (barg):		Máx.		Min.					
Aire de Instrumento:		Fuente:									
		Presión (barg):		Máx.		Min.					
3 CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS DEL EQUIPO											
Conexiones		Tamaño		Cantidad		PN		Caras		Posición	
Succión		DN50		1		10		RF		Horizontal	
Descarga		DN40		1		10		RF		Superior	
Drenajes		DN15		1		10		RF		Nota (1)	
Venteeo		-		-		-		-		-	
Calentamiento		-		-		-		-		-	
Tipo de Bomba:		Flujo Radial		Flujo Axial		Flujo Mixto					
Venteo:		Auto - Venteeante									
Tipo de motor:		Motor eléctrico		Turbina de Vapor							
		Variador de frecuencia									
Tipo de Lubricación		Fluido bombeado		Anillo de aceite		Neblina de aceite					
		Externo		Inundado de aceite		Engrasado					
		Req. Nivel constante de aceite									
Carcasa		Máx. Presión Permisible:		Nota (1) (barg)		Nota (1) (°C)					
		Presión de encaquetado:		Nota (1) (barg)		Nota (1) (°C)					
		Pres. Prueba Hidrostática:		Nota (1) (barg)							
4 MATERIALES											
Carcasa:		Hastelloy-C		Motor:		Nota 1		Internos:		Nota 1	
Impulsor:		Hastelloy-C		Tuercas:		Hastelloy-C		Pernos:		Inoxidable AISI 304 L	
Placa base:		Hierro fundido		Eje:		Hastelloy-C		Otros:			
5 DIMENSIONES Y PESO											
Altura (mm):		Nota (1)		Bomba (kg):		Nota (1)					
Ancho (mm):		Nota (1)		Motor (kg):		Nota (1)					
Longitud (mm):		Nota (1)		Peso Total (kg):		Nota (1)					
6 SKECTH (SOLO INDICATIVO)											
											
7 NOTAS											
Nota (1): Dato a proporcionar por fabricante.											
Nota (2): Dato a ser confirmado por el fabricante.											


	Proyecto	Planta de Producción de Fosfato Monocálcico y Fosfato Dicalcico					
	Localización	Sevilla					
	Hoja	2 / 11					
HOJA DE DATOS BOMBAS CENTRÍFUGAS B-02A/B							
		0	14/04/2018	SRM	PMM	PMM	Initial
		Rev.	Fecha	Realizado	Revisado	Aprobado	Descripción
1 GENERAL							
Tag Bomba:		B-02A/B		Fabricante:		Nota (1)	
Función:		Descarga tanque ácido fosfórico		Modelo:		Nota (1)	
Cantidad:		2		P&ID:		P&ID-001	
Fluido:		Ácido fosfórico		Código de diseño:		ISO 5199	
				Temp. Ambiente:		Máx. (°C) 42 Min. (°C) 4	
				Humedad rel.(%):		Máx. (°C) 95 Min. (°C) 42	
				Altitud (m):		7	
				P. Barométrica (mbar):		1.018,0	
2 CONDICIONES DE PROCESO							
Flujo (m³/h):		Min.: 30% Nominal: 4,3 Máx.: 130%		Temperatura de bombeo (°C):		Min. 15 Normal 25 Máx. 30	
Presión de succión (bara):		0,13		Viscosidad (cP):		115,00	
Presión de descarga (bara):		7,30		Densidad (kg/m³):		1800,0	
Presión diferencial (bar):		7,17		Presión de vapor (bara) @ PT:		3,94769E-05	
				Calor específico, Cp (kJ/kg °C):		1,64	
Altura (m):		72,09		Agentes corrosivos / erosivos:		Sí/No	
Eficiencia (%):		70		Concentración de cloruros (ppm):		No	
NPSHdisponible (m):		4,26		Concentración de H₂S (ppm):		No	
				Otros contaminantes (ppm):		No	
Ubicación:		<input type="checkbox"/> Interior <input checked="" type="checkbox"/> Exterior <input type="checkbox"/> Calefacción <input type="checkbox"/> Refrigeración		Tipo de Líquido:		<input type="checkbox"/> Tóxico <input type="checkbox"/> Inflamable <input type="checkbox"/> Otro	
Clasificación eléctrica:		NA		Máx. Nivel Ruido:		< 85 dB (A)	
Condiciones Inusuales:		<input type="checkbox"/> Polvo <input type="checkbox"/> Humo <input type="checkbox"/> Otros					
Electricidad		Motor		Calefacción		Control	
Tipo		Inducción		NA			
Voltaje (V)		230 / 400		NA			
Frecuencia (Hertz)		50		NA			
Fase		Nota (1)		NA			
Nivel Protección:		IP-55		NA			
Aislamiento		F		NA			
				Agua de refrigeración:		Temperatura (°C): Máx. Min.	
						Presión (barg): Máx. Min.	
						Fuente:	
				Aire de Instrumento:		Presión (barg): Máx. Min.	
3 CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS DEL EQUIPO							
Conexiones		Tamaño		Cantidad		PN	
Succión		DN50		1		10	
Descarga		DN40		1		10	
Drenajes		DN15		1		10	
Venteeo		-		-		-	
Calentamiento		-		-		-	
Tipo de Bomba:		<input checked="" type="checkbox"/> Flujo Radial <input type="checkbox"/> Flujo Axial <input type="checkbox"/> Flujo Mixto					
		<input type="checkbox"/> Regenerativas <input type="checkbox"/> Efecto especial					
Venteeo:		Auto - Venteeante					
Tipo de motor:		<input checked="" type="checkbox"/> Motor eléctrico <input type="checkbox"/> Turbina de Vapor					
		<input type="checkbox"/> Variador de frecuencia					
Carcasa		Máx. Presión Permisible:		Nota (1) (barg)		Nota (1) (°C)	
		Presión de encaquetado:		Nota (1) (barg)		Nota (1) (°C)	
		Pres. Prueba Hidrostática:		Nota (1) (barg)			
Tipo de Lubricación		<input type="checkbox"/> Fluido bombeado <input type="checkbox"/> Anillo de aceite <input type="checkbox"/> Neblina de aceite					
		<input type="checkbox"/> Externo <input type="checkbox"/> Inundado de aceite <input type="checkbox"/> Engrasado					
		<input checked="" type="checkbox"/> Req. Nivel constante de aceite				Tipo de lubricante:	
4 MATERIALES							
Carcasa:		Hastelloy-C		Motor:		Nota 1	
Impulsor:		Hastelloy-C		Tuercas:		Hastelloy-C	
Placa base:		Hierro fundido		Eje:		Hastelloy-C	
				Internos:		Nota 1	
				Pernos:		Inoxidable AISI 304 L	
				Otros:			
5 DIMENSIONES Y PESO							
Altura (mm):		Nota (1)		Bomba (kg):		Nota (1)	
Ancho (mm):		Nota (1)		Motor (kg):		Nota (1)	
Longitud (mm):		Nota (1)		Peso Total (kg):		Nota (1)	
6 SKECTH (SOLO INDICATIVO)							
							
7 NOTAS							
Nota (1): Dato a proporcionar por fabricante.							
Nota (2): Dato a ser confirmado por el fabricante.							

	Proyecto	Planta de Producción de Fosfato Monocálcico y Fosfato Dicalcico									
	Localización	Sevilla									
	Hoja	3 / 11									
HOJA DE DATOS BOMBAS CENTRÍFUGAS B-03A/B											
		0	14/04/2018	SRM	PMM	PMM	Initial				
		Rev.	Fecha	Realizado	Revisado	Aprobado	Descripción				
1 GENERAL											
Tag Bomba:		B-03A/B		Fabricante:	Nota (1)		Temp. Ambiente:	Máx. (°C)	42	Min. (°C)	4
Función:		Descarga tanque agua de proceso		Modelo:	Nota (1)		Humedad rel.(%)	Máx. (°C)	95	Min. (°C)	42
Cantidad:		2		P&ID:	P&ID-001		Altitud (m):	7			
Fluido:		Agua de proceso		Código de diseño:	ISO 5199		P. Barométrica (mbar):	1.018,0			
2 CONDICIONES DE PROCESO											
Flujo (m³/h):		Min.: 30%		Nominal:	8,0		Máx.: 130%	Temperatura de bombeo (°C):			
								Min. 15 Normal 25 Máx. 30			
Presión de succión (bara):		0,13		Viscosidad (cP):		1,00		Operación en: Paralelo			
Presión de descarga (bara):		2,00		Densidad (kg/m³):		997,1		Servicio: Servicio Continuo			
Presión diferencial (bar):		1,87		Presión de vapor (bara) @ PT:		0,03169					
Altura (m):		19,41		Calor específico, Cp (kJ/kg °C):		4,18					
Eficiencia (%):		70		Agentes corrosivos / erosivos:		No / No					
NPSHdisponible (m):		9,76		Concentración de cloruros (ppm):		No					
				Concentración de H₂S (ppm):		No					
				Otros contaminantes (ppm):		No					
Ubicación:		<input type="checkbox"/> Interior		<input checked="" type="checkbox"/> Exterior		<input type="checkbox"/> Calefacción		<input type="checkbox"/> Refrigeración			
Clasificación eléctrica:		NA									
Condiciones Inusuales:		<input type="checkbox"/> Polvo		<input type="checkbox"/> Humo		<input type="checkbox"/> Otros		Máx. Nivel Ruido: < 85 dB (A)			
Electricidad		Motor		Calefacción		Control		Agua de refrigeración:			
Tipo		Inducción		NA				Temperatura (°C): Máx. Min.			
Voltaje (V)		230 / 400		NA				Presión (barg): Máx. Min.			
Frecuencia (Hertz)		50		NA				Fuente:			
Fase		Nota (1)		NA				Aire de Instrumento:			
Nivel Protección:		IP-55		NA				Presión (barg): Máx. Min.			
Aislamiento		F		NA							
3 CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS DEL EQUIPO											
Conexiones		Tamaño		Cantidad		PN		Caras		Posición	
Succión		DN65		1		10		RF		Horizontal	
Descarga		DN50		1		10		RF		Superior	
Drenajes		DN15		1		10		RF		Nota (1)	
Venteeo		-		-		-		-		-	
Calentamiento		-		-		-		-		-	
Carcasa										Tipo de Bomba:	
Máx. Presión Permisible:		Nota (1) (barg)		Nota (1) (°C)						<input checked="" type="checkbox"/> Flujo Radial	
Presión de encaquetado:		Nota (1) (barg)		Nota (1) (°C)						<input type="checkbox"/> Flujo Axial	
Pres. Prueba Hidrostática:		Nota (1) (barg)								<input type="checkbox"/> Efecto especial	
										<input type="checkbox"/> Flujo Mixto	
										<input type="checkbox"/> Regenerativas	
										<input type="checkbox"/> Turbina de Vapor	
										<input type="checkbox"/> Variador de frecuencia	
										<input type="checkbox"/> Anillo de aceite	
										<input type="checkbox"/> Inundado de aceite	
										<input type="checkbox"/> Neblina de aceite	
										<input type="checkbox"/> Engrasado	
										Tipo de lubricante:	
										<input checked="" type="checkbox"/> Req. Nivel constante de aceite	
4 MATERIALES											
Carcasa:		Acero al carbono		Motor:		Nota 1		Internos:		Nota 1	
Impulsor:		Acero al carbono		Tuercas:		Acero al carbono		Pernos:		A193 B7	
Placa base:		Hierro fundido		Eje:		Acero al carbono		Otros:			
5 DIMENSIONES Y PESO											
Altura (mm):		Nota (1)		Bomba (kg):		Nota (1)					
Ancho (mm):		Nota (1)		Motor (kg):		Nota (1)					
Longitud (mm):		Nota (1)		Peso Total (kg):		Nota (1)					
6 SKECTH (SOLO INDICATIVO)											
											
7 NOTAS											
Nota (1): Dato a proporcionar por fabricante.											
Nota (2): Dato a ser confirmado por el fabricante.											


	Proyecto	Planta de Producción de Fosfato Monocálcico y Fosfato Dicalcico						
	Localización	Sevilla						
	Hoja	4 / 11						
HOJA DE DATOS BOMBAS CENTRÍFUGAS B-04A/B								
		0	14/04/2018	SRM	PMM	PMM	Initial	
		Rev.	Fecha	Realizado	Revisado	Aprobado	Descripción	
1 GENERAL								
Tag Bomba:		B-04A/B		Fabricante:	Nota (1)			
Función:		Bomba de condensados de caldera		Modelo:	Nota (1)			
Cantidad:		2		P&ID:	P&ID-003			
Fluido:		Condensados de caldera		Código de diseño:	ISO 5199			
				Temp. Ambiente:	Máx. (°C)	42	Mín. (°C)	4
				Humedad rel.(%):	Máx. (°C)	95	Mín. (°C)	42
				Altitud (m):	7			
				P. Barométrica (mbar):	1.018,0			
2 CONDICIONES DE PROCESO								
Flujo (m³/h):		Min.: 30%		Nominal:	1,7	Máx.:	130%	
				Temperatura de bombeo (°C):	Min.	15	Normal	90
					Máx.	30		
Presión de succión (bara):		0,13		Viscosidad (cP):	0,31			
Presión de descarga (bara):		4,20		Densidad (kg/m³):	965,1			
Presión diferencial (bar):		4,07		Operación en:	Paralelo			
				Servicio:	Servicio Continuo			
				Presión de vapor (bara) @ PT:	0,7			
				Calor específico, Cp (kJ/kg °C):	4,23			
				Agentes corrosivos / erosivos:	No / No			
				Concentración de cloruros (ppm):	No			
				Concentración de H₂S (ppm):	No			
				Otros contaminantes (ppm):	No			
Altura (m):		42,29		Tipo de Líquido:	<input type="checkbox"/> Tóxico <input type="checkbox"/> Inflamable <input type="checkbox"/> Otro			
Eficiencia (%):		70						
NPSHdisponible (m):		2,02						
Ubicación:		<input type="checkbox"/> Interior <input checked="" type="checkbox"/> Exterior <input type="checkbox"/> Calefacción <input type="checkbox"/> Refrigeración						
Clasificación eléctrica:		NA						
Condiciones Inusuales:		<input type="checkbox"/> Polvo <input type="checkbox"/> Humo <input type="checkbox"/> Otros		Máx. Nivel Ruido:	< 85 dB (A)			
Electricidad		Motor		Agua de refrigeración:	Temperatura (°C):	Máx.	Min.	
Tipo		Inducción			Presión (barg):	Máx.	Min.	
Voltaje (V)		230 / 400			Fuente:			
Frecuencia (Hertz)		50		Aire de Instrumento:	Presión (barg):	Máx.	Min.	
Fase		Nota (1)						
Nivel Protección:		IP-55						
Aislamiento		F						
3 CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS DEL EQUIPO								
Conexiones	Tamaño	Cantidad	PN	Caras	Posición	Tipo de Bomba:		
Succión	DN40	1	10	RF	Horizontal	<input checked="" type="checkbox"/> Flujo Radial <input type="checkbox"/> Flujo Axial <input type="checkbox"/> Flujo Mixto		
Descarga	DN25	1	10	RF	Superior	<input type="checkbox"/> Regenerativas <input type="checkbox"/> Efecto especial		
Drenajes	DN15	1	10	RF	Nota (1)	Venteo: Auto - Venteaante		
Venteo	-	-	-	-	-	Tipo de motor: <input checked="" type="checkbox"/> Motor eléctrico <input type="checkbox"/> Turbina de Vapor		
Calentamiento	-	-	-	-	-	<input type="checkbox"/> Variador de frecuencia		
Carcasa						Tipo de Lubricación		
Máx. Presión Permissible:						<input type="checkbox"/> Fluido bombeado <input type="checkbox"/> Anillo de aceite <input type="checkbox"/> Neblina de aceite		
Presión de encaquetado:						<input type="checkbox"/> Externo <input type="checkbox"/> Inundado de aceite <input type="checkbox"/> Engrasado		
Pres. Prueba Hidrostática:						<input checked="" type="checkbox"/> Req. Nivel constante de aceite Tipo de lubricante:		
4 MATERIALES								
Carcasa:	Acero al carbono			Motor:	Nota 1			
Impulsor:	Acero al carbono			Tuercas:	Acero al carbono			
Placa base:	Hierro fundido			Eje:	Acero al carbono			
				Internos:	Nota 1			
				Pernos:	A193 B7			
				Otros:				
5 DIMENSIONES Y PESO								
Altura (mm):	Nota (1)			Bomba (kg):	Nota (1)			
Ancho (mm):	Nota (1)			Motor (kg):	Nota (1)			
Longitud (mm):	Nota (1)			Peso Total (kg):	Nota (1)			
6 SKECTH (SOLO INDICATIVO)								
								
7 NOTAS								
Nota (1): Dato a proporcionar por fabricante.								
Nota (2): Dato a ser confirmado por el fabricante.								


	Proyecto	Planta de Producción de Fosfato Monocálcico y Fosfato Dicalcico									
	Localización	Sevilla									
	Hoja	5 /11									
HOJA DE DATOS BOMBAS CENTRÍFUGAS B-05A/B											
		0	14/04/2018	SRM	PMM	PMM	Initial				
		Rev.	Fecha	Realizado	Revisado	Aprobado	Descripción				
1 GENERAL											
Tag Bomba: B-05A/B		Fabricante:		Nota (1)		Temp. Ambiente:	Máx. (°C) 42	Min. (°C) 4			
Función: Descarga de reactor D-001		Modelo:		Nota (1)		Humedad rel.(%):	Máx. (°C) 95	Min. (°C) 42			
Cantidad: 2		P&ID:		P&ID-001		Altitud (m):	7				
Fluido: Disolución de MCP/DCP		Código de diseño:		ISO 5199		P. Barométrica (mbar):	1.018,0				
2 CONDICIONES DE PROCESO											
Flujo (m³/h):		Temperatura de bombeo (°C):									
Min.: 30%		Nominal: 13,5		Máx.: 130%		Min. 15		Normal 80	Máx. 30		
Presión de succión (bara): 0,13		Viscosidad (cP): 57,42		Operación en: Paralelo							
Presión de descarga (bara): 2,60		Densidad (kg/m³): 850,0		Servicio: Servicio Continuo							
Presión diferencial (bar): 2,47		Presión de vapor (bara) @ PT: 0,6									
Altura (m): 26,88		Calor específico, Cp (kJ/kg °C): 3,29									
Eficiencia (%): 70		Agentes corrosivos / erosivos: Si / Si									
NPSHdisponible (m): 4,07		Concentración de cloruros (ppm): No									
		Concentración de H₂S (ppm): No									
		Otros contaminantes (ppm): No									
Ubicación: Interior Exterior Calefacción Refrigeración		Tipo de Líquido: Tóxico Inflamable Otro									
Clasificación eléctrica: NA		Máx. Nivel Ruido: < 85 dB (A)									
Condiciones Inusuales: Polvo Humo Otros											
Electricidad		Motor		Calefacción		Control		Agua de refrigeración:			
Tipo Inducción		NA						Temperatura (°C): Máx. Min.			
Voltaje (V) 230 / 400		NA						Presión (barg): Máx. Min.			
Frecuencia (Hertz) 50		NA						Fuente:			
Fase Nota (1)		NA						Aire de Instrumento:			
Nivel Protección: IP-55		NA						Presión (barg): Máx. Min.			
Aislamiento F		NA									
3 CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS DEL EQUIPO											
Conexiones		Tamaño		Cantidad		PN		Caras		Posición	
Succión		DN80		1		10		RF		Horizontal	
Descarga		DN65		1		10		RF		Superior	
Drenajes		DN15		1		10		RF		Nota (1)	
Venteeo		-		-		-		-		-	
Calentamiento		-		-		-		-		-	
Carcasa		Tipo de Bomba:		Flujo Radial Flujo Axial Flujo Mixto		Regenerativas Efecto especial		Turbina de Vapor			
Máx. Presión Permisible:		Nota (1) (barg)		Nota (1) (°C)		Tipo de motor:		Motor eléctrico Variador de frecuencia			
Presión de encaquetado:		Nota (1) (barg)		Nota (1) (°C)		Tipo de lubricación:		Fluido bombeado Anillo de aceite Neblina de aceite			
Pres. Prueba Hidrostática:		Nota (1) (barg)				Externo Inundado de aceite Engrasado		Req. Nivel constante de aceite		Tipo de lubricante:	
4 MATERIALES											
Carcasa:		Hastelloy-C		Motor:		Nota 1		Internos:		Nota 1	
Impulsor:		Hastelloy-C		Tuercas:		Hastelloy-C		Pernos:		Inoxidable AISI 304 L	
Placa base:		Hierro fundido		Eje:		Hastelloy-C		Otros:			
5 DIMENSIONES Y PESO											
Altura (mm):		Nota (1)		Bomba (kg):		Nota (1)					
Ancho (mm):		Nota (1)		Motor (kg):		Nota (1)					
Longitud (mm):		Nota (1)		Peso Total (kg):		Nota (1)					
6 SKECTH (SOLO INDICATIVO)											
											
7 NOTAS											
Nota (1): Dato a proporcionar por fabricante. Nota (2): Dato a ser confirmado por el fabricante.											

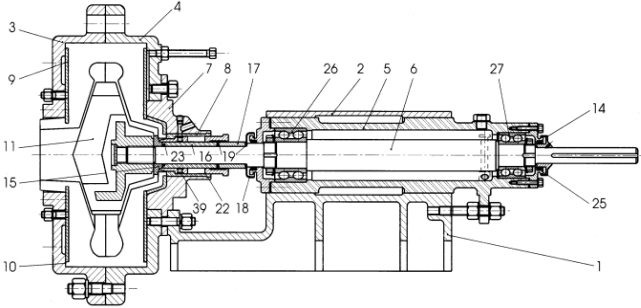
	Proyecto	Planta de Producción de Fosfato Monocálcico y Fosfato Dicálcico									
	Localización	Sevilla									
	Hoja	6 / 11									
HOJA DE DATOS BOMBAS DOSIFICADORAS B-06											
		0	14/04/2018	SRM	PMM	PMM	Initial				
		Rev.	Fecha	Realizado	Revisado	Aprobado	Descripción				
1 GENERAL											
Tag Bomba:		B-06		Fabricante:	Nota (1)		Temp. Ambiente:	Máx. (°C)	42	Min. (°C)	4
Función:		Dosificación de biocida		Modelo:	Nota (1)		Humedad rel.(%):	Máx. (°C)	95	Min. (°C)	42
Cantidad:		1		P&ID:	P&ID-003		Altitud (m):	7			
Fluido:		Cloruro de didecil dimetil amonio: 12,5 %		Código de diseño:	Nota (1)		P. Barométrica (mbar):	1.018,0			
2 CONDICIONES DE PROCESO											
Flujo (L/h):		Min.: 30%		Nominal:	50,0		Máx.: 130%	Temperatura de bombeo (°C):			
								Min. 15 Normal 25 Máx. 30			
Presión de succión (bara):		0,13		Viscosidad (cP):		0,80		Operación en: Paralelo			
Presión de descarga (bara):		10,00		Densidad (kg/m³):		950,0		Servicio: Servicio Intermitente (starts / c			
Presión diferencial (bar):		9,87		Presión de vapor (bara) @ PT:		N/A					
				Calor específico, Cp (kJ/kg °C):		N/A					
Altura (m):		100		Agentes corrosivos / erosivos:		Si/No					
Eficiencia (%):		70		Concentración de cloruros (ppm):		No					
NPSHdisponible (m):		Nota (1)		Concentración de H ₂ S (ppm):		No					
				Otros contaminantes (ppm):		No					
Ubicación:		<input type="checkbox"/> Interior		<input checked="" type="checkbox"/> Exterior		<input type="checkbox"/> Calefacción		<input type="checkbox"/> Refrigeración			
Clasificación eléctrica:		NA									
Condiciones Inusuales:		<input type="checkbox"/> Polvo		<input type="checkbox"/> Humo		<input type="checkbox"/> Otros		Máx. Nivel Ruido: < 85 dB (A)			
Electricidad		Motor		Calefacción		Control		Agua de refrigeración:			
Tipo		Inducción		NA				Temperatura (°C): Máx. Min.			
Voltaje (V)		230		NA				Presión (barg): Máx. Min.			
Frecuencia (Hertz)		50		NA				Fuente:			
Fase		1		NA				Aire de Instrumento: Presión (barg): Máx. Min.			
Nivel Protección:		IP-55		NA							
Aislamiento		F		NA							
3 CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS DEL EQUIPO											
Conexiones		Tamaño		Cantidad		PN		Caras		Posición	
Succión		DN20		1		16		RF		Horizontal	
Descarga		DN20		1		16		RF		Superior	
Drenajes		-		-		-		-		-	
Venteo		-		-		-		-		-	
Calentamiento		-		-		-		-		-	
Carcasa											
Máx. Presión Permissible:		Nota (1)		(barg)		Nota (1)		(°C)		Tipo de Bomba:	
Presión de encaquetado:		Nota (1)		(barg)		Nota (1)		(°C)		<input checked="" type="checkbox"/> Flujo Radial	
Pres. Prueba Hidrostática:		Nota (1)		(barg)						<input type="checkbox"/> Flujo Axial	
										<input type="checkbox"/> Flujo Mixto	
										<input type="checkbox"/> Efecto especial	
										Venteo: Auto - Venteante	
										Tipo de motor:	
										<input checked="" type="checkbox"/> Motor eléctrico	
										<input type="checkbox"/> Variador de frecuencia	
										<input type="checkbox"/> Turbina de Vapor	
										Tipo de lubricación	
										<input type="checkbox"/> Fluido bombeado	
										<input type="checkbox"/> Anillo de aceite	
										<input type="checkbox"/> Neblina de aceite	
										<input type="checkbox"/> Externo	
										<input type="checkbox"/> Inundado de aceite	
										<input checked="" type="checkbox"/> Req. Nivel constante de aceite	
										Tipo de lubricante:	
4 MATERIALES											
Carcasa:		Polipropileno		Motor:		Nota 1		Internos:		Nota 1	
Impulsor:		Polipropileno		Tuercas:		Polipropileno		Pernos:		A193 B7	
Placa base:		Hierro fundido		Eje:		Polipropileno		Otros:			
5 DIMENSIONES Y PESO											
Altura (mm):		Nota (1)		Bomba (kg):		Nota (1)					
Ancho (mm):		Nota (1)		Motor (kg):		Nota (1)					
Longitud (mm):		Nota (1)		Peso Total (kg):		Nota (1)					
6 SKECTH (SOLO INDICATIVO)											
											
7 NOTAS											
Nota (1): Dato a proporcionar por fabricante. Nota (2): Dato a ser confirmado por el fabricante.											

	Proyecto	Planta de Producción de Fosfato Monocálcico y Fosfato Dicálcico									
	Localización	Sevilla									
	Hoja	7 / 11									
HOJA DE DATOS BOMBAS DOSIFICADORAS B-07											
		0	14/04/2018	SRM	PMM	PMM	Initial				
		Rev.	Fecha	Realizado	Revisado	Aprobado	Descripción				
1 GENERAL											
Tag Bomba:		B-07		Fabricante:	Nota (1)		Temp. Ambiente:	Máx. (°C)	42	Min. (°C)	4
Función:		Dosificación de antiincrustante		Modelo:	Nota (1)		Humedad rel.(%):	Máx. (°C)	95	Min. (°C)	42
Cantidad:		1		P&ID:	P&ID-003		Altitud (m):	7			
Fluido:		Acido Hidroxietilten Difosfonico (50%)		Código de diseño:	Nota (1)		P. Barométrica (mbar):	1.018,0			
2 CONDICIONES DE PROCESO											
Flujo (L/h):		Min.: 30%		Nominal:	50,0		Máx.: 130%	Temperatura de bombeo (°C):			
								Min. 15 Normal 25 Máx. 30			
Presión de succión (bara):		0,13				Viscosidad (cP):		25,00		Operación en: Paralelo	
Presión de descarga (bara):		10,00				Densidad (kg/m³):		1435,0		Servicio: Servicio Intermitente (starts / c	
Presión diferencial (bar):		9,87				Presión de vapor (bara) @ PT:		N/A			
						Calor específico, Cp (kJ/kg °C):		N/A			
Altura (m):		100				Agentes corrosivos / erosivos:		Si/No			
Eficiencia (%):		70				Concentración de cloruros (ppm):		No			
NPSHdisponible (m):		Nota (1)				Concentración de H₂S (ppm):		No			
						Otros contaminantes (ppm):		No			
Ubicación:		<input type="checkbox"/> Interior		<input checked="" type="checkbox"/> Exterior		<input type="checkbox"/> Calefacción		<input type="checkbox"/> Refrigeración		<input type="checkbox"/> Tóxico	
Clasificación eléctrica:		NA								<input type="checkbox"/> Inflamable	
Condiciones Inusuales:		<input type="checkbox"/> Polvo		<input type="checkbox"/> Humo		<input type="checkbox"/> Otros		Máx. Nivel Ruido:		< 85 dB (A)	
Electricidad		Motor		Calefacción		Control		Agua de refrigeración:		Temperatura (°C):	
Tipo		Inducción		NA						Máx.	
Voltaje (V)		230		NA						Presión (barg):	
Frecuencia (Hertz)		50		NA						Máx.	
Fase		1		NA						Fuente:	
Nivel Protección:		IP-55		NA						Presión (barg):	
Aislamiento		F		NA						Máx.	
										Mín.	
3 CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS DEL EQUIPO											
Conexiones		Tamaño		Cantidad		PN		Caras		Posición	
Succión		DN20		1		16		RF		Horizontal	
Descarga		DN20		1		16		RF		Superior	
Drenajes		-		-		-		-		-	
Venteo		-		-		-		-		-	
Calentamiento		-		-		-		-		-	
Tipo de Bomba:		<input checked="" type="checkbox"/> Flujo Radial		<input type="checkbox"/> Flujo Axial		<input type="checkbox"/> Flujo Mixto		Venteo:		Auto - Venteante	
		<input type="checkbox"/> Regenerativas		<input type="checkbox"/> Efecto especial				Tipo de motor:		<input checked="" type="checkbox"/> Motor eléctrico	
										<input type="checkbox"/> Variador de frecuencia	
										<input type="checkbox"/> Turbina de Vapor	
Carcasa		Máx. Presión Permisible:		Nota (1)		(barg)		Nota (1)		(°C)	
		Presión de encaquetado:		Nota (1)		(barg)		Nota (1)		(°C)	
		Pres. Prueba Hidrostática:		Nota (1)		(barg)		Tipo de lubricación		<input type="checkbox"/> Fluido bombeado	
										<input type="checkbox"/> Externo	
										<input checked="" type="checkbox"/> Req. Nivel constante de aceite	
										<input type="checkbox"/> Anillo de aceite	
										<input type="checkbox"/> Inundado de aceite	
										<input type="checkbox"/> Neblina de aceite	
										<input type="checkbox"/> Engrasado	
										Tipo de lubricante:	
4 MATERIALES											
Carcasa:		Polipropileno		Motor:		Nota 1		Internos:		Nota 1	
Impulsor:		Polipropileno		Tuercas:		Polipropileno		Pernos:		A193 B7	
Placa base:		Hierro fundido		Eje:		Polipropileno		Otros:			
5 DIMENSIONES Y PESO											
Altura (mm):		Nota (1)		Bomba (kg):		Nota (1)		Motor (kg):		Nota (1)	
Ancho (mm):		Nota (1)		Peso Total (kg):		Nota (1)					
Longitud (mm):		Nota (1)									
6 SKECTH (SOLO INDICATIVO)											
											
7 NOTAS											
Nota (1): Dato a proporcionar por fabricante. Nota (2): Dato a ser confirmado por el fabricante.											

	Proyecto	Planta de Producción de Fosfato Monocálcico y Fosfato Dicálcico									
	Localización	Sevilla									
	Hoja	8 / 11									
HOJA DE DATOS BOMBAS DOSIFICADORAS B-08											
		0	14/04/2018	SRM	PMM	PMM	Initial				
		Rev.	Fecha	Realizado	Revisado	Aprobado	Descripción				
1 GENERAL											
Tag Bomba:		B-08		Fabricante:	Nota (1)		Temp. Ambiente:	Máx. (°C)	42	Min. (°C)	4
Función:		Dosificación de antiincrustante		Modelo:	Nota (1)		Humedad rel.(%):	Máx. (°C)	95	Min. (°C)	42
Cantidad:		1		P&ID:	P&ID-003		Altitud (m):	7			
Fluido:		Acido Hidroxietilten Difosfonico (50%)		Código de diseño:	Nota (1)		P. Barométrica (mbar):	1.018,0			
2 CONDICIONES DE PROCESO											
Flujo (L/h):		Min.: 30% Nominal: 50,0 Máx.: 130%		Temperatura de bombeo (°C):				Min. 15 Normal 25 Máx. 30			
Presión de succión (bara):		0,13		Viscosidad (cP):				25,00			
Presión de descarga (bara):		10,00		Densidad (kg/m³):				1435,0			
Presión diferencial (bar):		9,87		Presión de vapor (bara) @ PT:				N/A			
Altura (m):		100		Calor específico, Cp (kJ/kg °C):				N/A			
Eficiencia (%):		70		Agentes corrosivos / erosivos:				Si/No			
NPSHdisponible (m):		Nota (1)		Concentración de cloruros (ppm):				No			
				Concentración de H₂S (ppm):				No			
				Otros contaminantes (ppm):				No			
Ubicación:		<input type="checkbox"/> Interior <input checked="" type="checkbox"/> Exterior <input type="checkbox"/> Calefacción <input type="checkbox"/> Refrigeración		Tipo de Líquido:				<input type="checkbox"/> Tóxico <input type="checkbox"/> Inflamable <input type="checkbox"/> Otro			
Clasificación eléctrica:		NA		Máx. Nivel Ruido:				< 85 dB (A)			
Condiciones Inusuales:		<input type="checkbox"/> Polvo <input type="checkbox"/> Humo <input type="checkbox"/> Otros									
Electricidad		Motor		Calefacción		Control		Agua de refrigeración:			
Tipo		Inducción		NA				Temperatura (°C):			
Voltaje (V)		230		NA				Presión (barg):			
Frecuencia (Hertz)		50		NA				Fuente:			
Fase		1		NA				Aire de Instrumento:			
Nivel Protección:		IP-55		NA				Presión (barg):			
Aislamiento		F		NA				Máx. Min.			
3 CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS DEL EQUIPO											
Conexiones		Tamaño		Cantidad		PN		Caras		Posición	
Succión		DN20		1		16		RF		Horizontal	
Descarga		DN20		1		16		RF		Superior	
Drenajes		-		-		-		-		-	
Venteo		-		-		-		-		-	
Calentamiento		-		-		-		-		-	
Carcasa											
Máx. Presión Permissible:		Nota (1)		(barg)		Nota (1)		(°C)			
Presión de encaquetado:		Nota (1)		(barg)		Nota (1)		(°C)			
Pres. Prueba Hidrostática:		Nota (1)		(barg)							
Tipo de Bomba:		<input checked="" type="checkbox"/> Flujo Radial <input type="checkbox"/> Flujo Axial <input type="checkbox"/> Flujo Mixto									
Venteo:		Auto - Venteante									
Tipo de motor:		<input checked="" type="checkbox"/> Motor eléctrico <input type="checkbox"/> Variador de frecuencia									
Tipo de Lubricación		<input type="checkbox"/> Fluido bombeado <input type="checkbox"/> Anillo de aceite <input type="checkbox"/> Neblina de aceite									
		<input type="checkbox"/> Externo <input type="checkbox"/> Inundado de aceite <input type="checkbox"/> Engrasado									
		<input checked="" type="checkbox"/> Req. Nivel constante de aceite									
Tipo de lubricante:											
4 MATERIALES											
Carcasa:		Polipropileno		Motor:		Nota 1		Internos:		Nota 1	
Impulsor:		Polipropileno		Tuercas:		Polipropileno		Pernos:		A193 B7	
Placa base:		Hierro fundido		Eje:		Polipropileno		Otros:			
5 DIMENSIONES Y PESO											
Altura (mm):		Nota (1)		Bomba (kg):		Nota (1)					
Ancho (mm):		Nota (1)		Motor (kg):		Nota (1)					
Longitud (mm):		Nota (1)		Peso Total (kg):		Nota (1)					
6 SKECTH (SOLO INDICATIVO)											
7 NOTAS											
Nota (1): Dato a proporcionar por fabricante. Nota (2): Dato a ser confirmado por el fabricante.											

	Proyecto	Planta de Producción de Fosfato Monocálcico y Fosfato Dicálcico									
	Localización	Sevilla									
	Hoja	9 / 11									
HOJA DE DATOS BOMBAS DOSIFICADORAS B-09											
		0	14/04/2018	SRM	PMM	PMM	Initial				
		Rev.	Fecha	Realizado	Revisado	Aprobado	Descripción				
1 GENERAL											
Tag Bomba:		B-09		Fabricante:	Nota (1)		Temp. Ambiente:	Máx. (°C)	42	Min. (°C)	4
Función:		Dosificación de dispersante		Modelo:	Nota (1)		Humedad rel.(%):	Máx. (°C)	95	Min. (°C)	42
Cantidad:		1		P&ID:	P&ID-003		Altitud (m):	7			
Fluido:		Óxido de calcio (17%)		Código de diseño:	Nota (1)		P. Barométrica (mbar):	1.018,0			
2 CONDICIONES DE PROCESO											
Flujo (L/h):		Min.: 30%		Nominal:	50,0		Máx.: 130%	Temperatura de bombeo (°C):			
								Min. 15 Normal 25 Máx. 30			
Presión de succión (bara):		0,13		Viscosidad (cP):		3,00		Operación en: Paralelo			
Presión de descarga (bara):		10,00		Densidad (kg/m³):		1200,0		Servicio: Servicio Intermitente (starts / c			
Presión diferencial (bar):		9,87		Presión de vapor (bara) @ PT:		N/A					
				Calor específico, Cp (kJ/kg °C):		N/A					
Altura (m):		100		Agentes corrosivos / erosivos:		Si/No					
Eficiencia (%):		70		Concentración de cloruros (ppm):		No					
NPSHdisponible (m):		Nota (1)		Concentración de H₂S (ppm):		No					
				Otros contaminantes (ppm):		No					
Ubicación:		<input type="checkbox"/> Interior		<input checked="" type="checkbox"/> Exterior		<input type="checkbox"/> Calefacción		<input type="checkbox"/> Refrigeración			
Clasificación eléctrica:		NA									
Condiciones Inusuales:		<input type="checkbox"/> Polvo		<input type="checkbox"/> Humo		<input type="checkbox"/> Otros		Máx. Nivel Ruido: < 85 dB (A)			
Electricidad		Motor		Calefacción		Control		Agua de refrigeración:			
Tipo		Inducción		NA				Temperatura (°C): Máx. Min.			
Voltaje (V)		230		NA				Presión (barg): Máx. Min.			
Frecuencia (Hertz)		50		NA				Fuente:			
Fase		1		NA				Aire de Instrumento: Presión (barg): Máx. Min.			
Nivel Protección:		IP-55		NA							
Aislamiento		F		NA							
3 CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS DEL EQUIPO											
Conexiones		Tamaño		Cantidad		PN		Caras		Posición	
Succión		DN20		1		16		RF		Horizontal	
Descarga		DN20		1		16		RF		Superior	
Drenajes		-		-		-		-		-	
Venteo		-		-		-		-		-	
Calentamiento		-		-		-		-		-	
Carcasa											
Máx. Presión Permissible:		Nota (1)		(barg)		Nota (1)		(°C)		Tipo de Bomba:	
Presión de encaquetado:		Nota (1)		(barg)		Nota (1)		(°C)		<input checked="" type="checkbox"/> Flujo Radial	
Pres. Prueba Hidrostática:		Nota (1)		(barg)						<input type="checkbox"/> Flujo Axial	
										<input type="checkbox"/> Flujo Mixto	
										<input type="checkbox"/> Efecto especial	
										Venteo: Auto - Venteante	
										Tipo de motor:	
										<input checked="" type="checkbox"/> Motor eléctrico	
										<input type="checkbox"/> Variador de frecuencia	
										<input type="checkbox"/> Turbina de Vapor	
										Tipo de lubricación	
										<input type="checkbox"/> Fluido bombeado	
										<input type="checkbox"/> Anillo de aceite	
										<input type="checkbox"/> Neblina de aceite	
										<input type="checkbox"/> Inundado de aceite	
										<input type="checkbox"/> Engrasado	
										<input checked="" type="checkbox"/> Req. Nivel constante de aceite	
										Tipo de lubricante:	
4 MATERIALES											
Carcasa:		Polipropileno		Motor:		Nota 1		Internos:		Nota 1	
Impulsor:		Polipropileno		Tuercas:		Polipropileno		Pernos:		A193 B7	
Placa base:		Hierro fundido		Eje:		Polipropileno		Otros:			
5 DIMENSIONES Y PESO											
Altura (mm):		Nota (1)		Bomba (kg):		Nota (1)					
Ancho (mm):		Nota (1)		Motor (kg):		Nota (1)					
Longitud (mm):		Nota (1)		Peso Total (kg):		Nota (1)					
6 SKECTH (SOLO INDICATIVO)											
											
7 NOTAS											
Nota (1): Dato a proporcionar por fabricante. Nota (2): Dato a ser confirmado por el fabricante.											

	Proyecto	Planta de Producción de Fosfato Monocálcico y Fosfato Dicálcico									
	Localización	Sevilla									
	Hoja	10 / 11									
HOJA DE DATOS BOMBAS DOSIFICADORAS B-10											
		0	14/04/2018	SRM	PMM	PMM	Initial				
		Rev.	Fecha	Realizado	Revisado	Aprobado	Descripción				
1 GENERAL											
Tag Bomba:		B-10		Fabricante:	Nota (1)		Temp. Ambiente:	Máx. (°C)	42	Min. (°C)	4
Función:		Dosificación de secuestrante de O2		Modelo:	Nota (1)		Humedad rel.(%):	Máx. (°C)	95	Min. (°C)	42
Cantidad:		1		P&ID:	P&ID-003		Altitud (m):	7			
Fluido:		Bisulfito de sodio		Código de diseño:	Nota (1)		P. Barométrica (mbar):	1.018,0			
2 CONDICIONES DE PROCESO											
Flujo (L/h):		Min.: 30%		Nominal:	50,0		Máx.: 130%	Temperatura de bombeo (°C):			
								Min. 15 Normal 25 Máx. 30			
Presión de succión (bara):		0,13		Viscosidad (cP):		3,00		Operación en: Paralelo			
Presión de descarga (bara):		10,00		Densidad (kg/m³):		1000,0		Servicio: Servicio Intermitente (starts / c			
Presión diferencial (bar):		9,87		Presión de vapor (bara) @ PT:		N/A					
				Calor específico, Cp (kJ/kg °C):		N/A					
Altura (m):		100		Agentes corrosivos / erosivos:		Si/No					
Eficiencia (%):		70		Concentración de cloruros (ppm):		No					
NPSHdisponible (m):		Nota (1)		Concentración de H₂S (ppm):		No					
				Otros contaminantes (ppm):		No					
Ubicación:		<input type="checkbox"/> Interior		<input checked="" type="checkbox"/> Exterior	<input type="checkbox"/> Calefacción	<input type="checkbox"/> Refrigeración	<input type="checkbox"/> Tóxico	<input type="checkbox"/> Inflamable	<input type="checkbox"/> Otro		
Clasificación eléctrica:		NA									
Condiciones Inusuales:		<input type="checkbox"/> Polvo		<input type="checkbox"/> Humo	<input type="checkbox"/> Otros	Máx. Nivel Ruido:		< 85 dB (A)			
Electricidad		Motor		Calefacción		Control		Agua de refrigeración:			
Tipo		Inducción		NA				Temperatura (°C):			
Voltaje (V)		230		NA				Presión (barg):			
Frecuencia (Hertz)		50		NA				Fuente:			
Fase		1		NA				Aire de Instrumento:			
Nivel Protección:		IP-55		NA				Presión (barg):			
Aislamiento		F		NA				Máx. Min.			
3 CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS DEL EQUIPO											
Conexiones		Tamaño		Cantidad		PN		Caras		Posición	
Succión		DN20		1		16		RF		Horizontal	
Descarga		DN20		1		16		RF		Superior	
Drenajes		-		-		-		-		-	
Venteo		-		-		-		-		-	
Calentamiento		-		-		-		-		-	
Tipo de Bomba:		<input checked="" type="checkbox"/> Flujo Radial		<input type="checkbox"/> Flujo Axial		<input type="checkbox"/> Flujo Mixto					
Venteo:		Auto - Venteante		<input type="checkbox"/> Regenerativas		<input type="checkbox"/> Efecto especial					
Tipo de motor:		<input checked="" type="checkbox"/> Motor eléctrico		<input type="checkbox"/> Turbina de Vapor		Variador de frecuencia					
Tipo de Lubricación		<input type="checkbox"/> Fluido bombeado		<input type="checkbox"/> Anillo de aceite		<input type="checkbox"/> Neblina de aceite					
		<input type="checkbox"/> Externo		<input type="checkbox"/> Inundado de aceite		<input type="checkbox"/> Engrasado					
Máx. Presión Permissible:		Nota (1)		(barg)		Nota (1)		(°C)		Tipo de lubricante:	
Presión de encaquetado:		Nota (1)		(barg)		Nota (1)		(°C)			
Pres. Prueba Hidrostática:		Nota (1)		(barg)		Req. Nivel constante de aceite					
4 MATERIALES											
Carcasa:		Polipropileno		Motor:		Nota 1		Internos:		Nota 1	
Impulsor:		Polipropileno		Tuercas:		Polipropileno		Pernos:		A193 B7	
Placa base:		Hierro fundido		Eje:		Polipropileno		Otros:			
5 DIMENSIONES Y PESO											
Altura (mm):		Nota (1)		Bomba (kg):		Nota (1)					
Ancho (mm):		Nota (1)		Motor (kg):		Nota (1)					
Longitud (mm):		Nota (1)		Peso Total (kg):		Nota (1)					
6 SKECTH (SOLO INDICATIVO)											
											
7 NOTAS											
Nota (1): Dato a proporcionar por fabricante. Nota (2): Dato a ser confirmado por el fabricante.											

	Proyecto	Planta de Producción de Fosfato Monocálcico y Fosfato Dicalcico									
	Localización	Sevilla									
	Hoja	11 / 11									
HOJA DE DATOS BOMBAS CENTRÍFUGAS B-11A/B											
		0	14/04/2018	SRM	PMM	PMM	Initial				
		Rev.	Fecha	Realizado	Revisado	Aprobado	Descripción				
1 GENERAL											
Tag Bomba:		B-11A/B		Fabricante:	Nota (1)		Temp. Ambiente:	Máx. (°C)	42	Min. (°C)	4
Función:		Descarga torre refrigeración		Modelo:	Nota (1)		Humedad rel.(%)	Máx. (°C)	95	Min. (°C)	42
Cantidad:		2		P&ID:	P&ID-003		Altitud (m):	7			
Fluido:		Agua de torre		Código de diseño:	ISO 5199		P. Barométrica (mbar):	1.018,0			
2 CONDICIONES DE PROCESO											
Flujo (m³/h):		Min.: 30%		Nominal:	83,7		Máx.: 130%	Temperatura de bombeo (°C):			
								Min. 15 Normal 25 Máx. 30			
Presión de succión (bara):		0,13		Viscosidad (cP):		1,00		Operación en: Paralelo			
Presión de descarga (bara):		2,30		Densidad (kg/m³):		997,1		Servicio: Servicio Continuo			
Presión diferencial (bar):		2,17		Presión de vapor (bara) @ PT:		0,03169					
Altura (m):		22,03		Calor específico, Cp (kJ/kg °C):		4,18					
Eficiencia (%):		70		Agentes corrosivos / erosivos:		No / No					
NPSHdisponible (m):		9,75		Concentración de cloruros (ppm):		No					
				Concentración de H₂S (ppm):		No					
				Otros contaminantes (ppm):		No					
Ubicación:		<input type="checkbox"/> Interior		<input checked="" type="checkbox"/> Exterior	<input type="checkbox"/> Calefacción	<input type="checkbox"/> Refrigeración	Tipo de Líquido: <input type="checkbox"/> Tóxico <input type="checkbox"/> Inflamable <input type="checkbox"/> Otro				
Clasificación eléctrica:		NA									
Condiciones Inusuales:		<input type="checkbox"/> Polvo		<input type="checkbox"/> Humo	<input type="checkbox"/> Otros	Máx. Nivel Ruido:			< 85 dB (A)		
Electricidad		Motor		Calefacción		Control		Agua de refrigeración:			
Tipo		Inducción		NA				Temperatura (°C): Máx. Min.			
Voltaje (V)		230 / 400		NA				Presión (barg): Máx. Min.			
Frecuencia (Hertz)		50		NA				Fuente:			
Fase		Nota (1)		NA				Aire de Instrumento: Presión (barg): Máx. Min.			
Nivel Protección:		IP-55		NA							
Aislamiento		F		NA							
3 CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS DEL EQUIPO											
Conexiones		Tamaño		Cantidad		PN		Caras		Posición	
Succión		DN200		1		10		RF		Horizontal	
Descarga		DN150		1		10		RF		Superior	
Drenajes		DN15		1		10		RF		Nota (1)	
Venteeo		-		-		-		-		-	
Calentamiento		-		-		-		-		-	
Carcasa		Máx. Presión Permisible:		Nota (1) (barg)		Nota (1) (°C)		Tipo de Bomba: <input checked="" type="checkbox"/> Flujo Radial <input type="checkbox"/> Flujo Axial <input type="checkbox"/> Flujo Mixto			
		Presión de encaquetado:		Nota (1) (barg)		Nota (1) (°C)		<input type="checkbox"/> Regenerativas <input type="checkbox"/> Efecto especial			
		Pres. Prueba Hidrostática:		Nota (1) (barg)				Venteeo: Auto - Venteeante			
								Tipo de motor: <input checked="" type="checkbox"/> Motor eléctrico <input type="checkbox"/> Turbina de Vapor			
								<input type="checkbox"/> Variador de frecuencia			
								Tipo de Lubricación			
								<input type="checkbox"/> Fluido bombeado <input type="checkbox"/> Anillo de aceite <input type="checkbox"/> Neblina de aceite			
								<input type="checkbox"/> Externo <input type="checkbox"/> Inundado de aceite <input type="checkbox"/> Engrasado			
								<input checked="" type="checkbox"/> Req. Nivel constante de aceite Tipo de lubricante:			
4 MATERIALES											
Carcasa:		Acero al carbono		Motor:		Nota 1		Internos:		Nota 1	
Impulsor:		Acero al carbono		Tuercas:		Acero al carbono		Pernos:		A193 B7	
Placa base:		Hierro fundido		Eje:		Acero al carbono		Otros:			
5 DIMENSIONES Y PESO											
Altura (mm):		Nota (1)		Bomba (kg):		Nota (1)					
Ancho (mm):		Nota (1)		Motor (kg):		Nota (1)					
Longitud (mm):		Nota (1)		Peso Total (kg):		Nota (1)					
6 SKECTH (SOLO INDICATIVO)											
											
7 NOTAS											
Nota (1): Dato a proporcionar por fabricante.											
Nota (2): Dato a ser confirmado por el fabricante.											

HOJA DE DATOS DE TANQUES Y REACTORES

Cliente:	Universidad de Sevilla
Proyecto:	Planta de Producción de Fosfato Monocálcico y Fosfato Dicálcico
Título:	Hoja de Datos de Tanques y Reactores

Revisión:	0
Fecha:	14/04/2018

Preparado por:	
Saúl Rodríguez Martín	

Revisado por:	
Pablo Matute Martín	

Aprobado por:	
Pablo Matute Martín	

		Proyecto:		Planta de Producción de Fosfato Monocálcico y Fosfato Dicálcico	
Descripción: HOJA DE DATOS DE TANQUES Y REACTORES					Notas
		00	14/04/2018	Para oferta	
	Rev.	Fecha		Descripción	
Información y Requerimientos Generales					
1	Notas:				
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
13					
14					
15					
Mínimos respuestos de Reserva					
16	Incluir en la oferta técnica				
17					
18					
19					
20					
21					
22					
23					
24					
25					
26					
27					
28					
29					
Notas Generales					
30	Nota 1:	Se indicará en color amarillo las celdas correspondientes a las especificaciones técnicas que impliquen desviación con respecto a las características generales iniciales.			
31					
32	Nota 2:	Se indicará en color rojo y tachado los equipos que hayan sido eliminados respecto a la última revisión.			Equipo
33					
34	Nota 3:	Se indicará en color verde los equipos que hayan sido incluidos en el alcance respecto a la última revisión.			
35					
36					
37					
38					
39					

			Proyecto:	Planta de Producción de Fosfato Monocálcico y Fosfato Dicálcico	
Descripción: HOJA DE DATOS DE TANQUES Y REACTORES					Notas
			00	14/04/2018	
			Rev.	Fecha	
	Nº Hoja	TAG	Tipo		Revisión
1	1	D-001	Cilíndrico vertical		00
2	2	D-002	Cilíndrico vertical		00
3	3	D-003A/B	Cilíndrico vertical		00
4	4	D-004	Cilíndrico vertical		00
5	5	D-005	Cilíndrico vertical		00
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
13					
14					
15					
16					
17					
18					
19					
20					
21					
22					
23					
24					
25					
26					
27					
28					
29					
30					

		Proyecto	Planta de Producción de Fosfato Monocálcico y Fosfato Dicálcico				
		Localización	Sevilla				
		Hoja	1/5				
HOJA DE DATOS DE TANQUES Y REACTORES							
		00	14/04/2018	SRM	PMM	PMM	Para oferta
		Rev.	Fecha	Realizado	Revisado	Aprobado	Descripción
1	General						
	Tag	D-001		Fabricante		(1)	
	Función	Reactor		Localización		Interior	
	Cantidad	1		Tipo de tanque		Cilíndrico vertical fondo cónico	
2	Datos de diseño						
	Líquido contenido			Agua, Ácido fosfórico y Carbonato cálcico			
	Densidad	kg/m3		850			
	Temperatura Operación / Diseño	°C		85 / 100			
	Presión Operación	barg		Atmosférico			
	Presión Diseño	barg		+20 mbarg / -5 mbarg			
3	Características constructivas						
	Tipo (Fondo superior / Fondo inferior)			Abierto / Cónico (15 º de pendiente)			
	Diámetro interior	mm		1950			
	Altura de virola	mm		2700			
	Espesor (Fondo superior / Virola / Fondo inferior)	mm		Según código			
	Espesor de corrosión	mm		NA			
4	Accesorios						
	Pernos de anclaje			Según código			
	Anillos rigidizadores			Según código			
	Boca de hombre			No			
	Bridas ciegas			Sí, para todas las tubuladuras de reservas incluyendo tornillería			
	Cuello de cisne en venteo			No			
5	Materiales						
	Techo / Virola / Fondo			Hastelloy-C			
	Tubuladuras	Bridas			Hastelloy-C		
		Tuberías			Hastelloy-C		
	Accesorios y elementos internos			Hastelloy-C			
	Tornillos / Tuercas			A-193-Gr.B8M / A-194-Gr.8M			
6	Dimensiones y pesos						
	Altura total	mm		(1)			
	Peso	kg		(1)			
7	Pruebas del fabricante e inspecciones						
	Prueba hidráulica			Estanqueidad			
	Inspección visual			Según código			
8	Notas						
	(1) Dato a proporcionar por fabricante						
	(2) Dato a confirmar por fabricante						
	(3) Dato pendiente de confirmar por ingeniería						

		Proyecto	Planta de Producción de Fosfato Monocálcico y Fosfato Dicalcico				
		Localización	Sevilla				
		Hoja	2/5				
HOJA DE DATOS DE TANQUES Y REACTORES							
		00	14/04/2018	SRM	PMM	PMM	Para oferta
		Rev.	Fecha	Realizado	Revisado	Aprobado	Descripción
1	General						
	Tag	D-002		Fabricante		(1)	
	Función	Post-reactor		Localización		Interior	
	Cantidad	1		Tipo de tanque		Cilindrico vertical fondo cónico	
2	Datos de diseño						
	Líquido contenido	-		Agua, Ácido fosfórico y Carbonato cálcico			
	Densidad	kg/m3		850			
	Temperatura Operación / Diseño	°C		85 / 100			
	Presión Operación	barg		Atmosférico			
	Presión Diseño	barg		+20 mbarg / -5 mbarg			
	Código de diseño	-		UNE EN 12573			
3	Características constructivas						
	Tipo (Fondo superior / Fondo inferior)	-		Abierto / Cónico (15 º de pendiente)			
	Diámetro interior	mm		1300			
	Altura de virola	mm		1883			
	Espesor (Fondo superior / Virola / Fondo inferior)	mm		Según código			
	Espesor de corrosión	mm		NA			
	Capacidad nominal	m3		2,5			
	Coefficiente de llenado	%		0,95			
4	Accesorios						
	Pernos de anclaje	-		Según código			
	Anillos rigidizadores	-		Según código			
	Boca de hombre	-		No			
	Bridas ciegas	-		Sí, para todas las tubuladuras de reservas incluyendo tornillería			
	Cuello de cisne en venteo	-		Sí (incluyendo rejilla antipájaros)			
	Orejetas de izado / Orejeta toma tierra	-		Sí (según código)			
	Soportes tuberías	-		Clips para soportes			
	Serpentín	-		Sí			
	Agitador	-		Sí			
	Escaleras	-		No			
	Placa característica	-		Sí			
	5	Materiales					
Techo / Virola / Fondo		-	AISI 316L				
Tubuladuras		Bridas	-	AISI 316L			
		Tuberías	-	AISI 316L			
Accesorios y elementos internos		-	AISI 316L				
Tornillos / Tuercas		-	A-193-Gr.B8M / A-194-Gr.8M				
6	Dimensiones y pesos						
	Altura total		mm	(1)			
	Peso		kg	(1)			
7	Pruebas del fabricante e inspecciones						
	Prueba hidráulica		-	Estanqueidad			
	Inspección visual		-	Según código			
8	Notas						
	(1) Dato a proporcionar por fabricante						
	(2) Dato a confirmar por fabricante						
	(3) Dato pendiente de confirmar por ingeniería						

		Proyecto	Planta de Producción de Fosfato Monocálcico y Fosfato Dicalcico				
		Localización	Sevilla				
		Hoja	3/5				
HOJA DE DATOS DE TANQUES Y REACTORES							
		00	14/04/2018	SRM	PMM	PMM	Para oferta
		Rev.	Fecha	Realizado	Revisado	Aprobado	Descripción
1	General						
	Tag	D-003 A/B			Fabricante	(1)	
	Función	Tanque de ácido fosfórico			Localización	Exterior	
	Cantidad	2			Tipo de tanque	Cilindrico vertical	
2	Datos de diseño						
	Líquido contenido			-	Ácido fosfórico		
	Densidad			kg/m3	1800		
	Temperatura Operación / Diseño			ºC	25 / 40		
	Presión Operación			barg	Atmosférico		
	Presión Diseño			barg	+20 mbarg / -5 mbarg		
	Código de diseño			-	UNE EN 12573		
3	Características constructivas						
	Tipo (Fondo superior / Fondo inferior)			-	Korboggen / Plano		
	Diámetro interior			mm	6500		
	Altura de virola			mm	9000		
	Espesor (Fondo superior / Virola / Fondo inferior)			mm	Según código		
	Espesor de corrosión			mm	NA		
	Capacidad nominal			m3	300		
	Coefficiente de llenado			%	0,95		
4	Accesorios						
	Pernos de anclaje			-	Según código		
	Anillos rigidizadores			-	Según código		
	Boca de hombre			-	Sí (24"), brida ciega incluyendo tornillería		
	Bridas ciegas			-	Sí, para todas las tubuladuras de reservas incluyendo tornillería		
	Cuello de cisne en venteo			-	Sí (incluyendo rejilla antipájaros)		
	Orejetas de izado / Orejeta toma tierra			-	Sí (según código)		
	Soportes tuberías			-	Clips para soportes		
	Escaleras			-	Sí		
	Placa característica			-	Sí		
5	Materiales						
	Techo / Virola / Fondo			-	PVDF		
	Tubuladuras	Bridas			-	PVDF	
		Tuberías			-	PVDF	
	Accesorios y elementos internos			-	--		
	Tornillos / Tuercas			-	A-193-Gr.B8M / A-194-Gr.8M		
6	Dimensiones y pesos						
	Altura total			mm	(1)		
	Peso			kg	(1)		
7	Pruebas del fabricante e inspecciones						
	Prueba hidráulica			-	Estanqueidad		
	Inspección visual			-	Según código		
8	Notas						
	(1) Dato a proporcionar por fabricante						
	(2) Dato a confirmar por fabricante						
	(3) Dato pendiente de confirmar por ingeniería						

		Proyecto	Planta de Producción de Fosfato Monocálcico y Fosfato Dicalcico				
		Localización	Sevilla				
		Hoja	4/5				
HOJA DE DATOS DE TANQUES Y REACTORES							
		00	14/04/2018	SRM	PMM	PMM	Para oferta
		Rev.	Fecha	Realizado	Revisado	Aprobado	Descripción
1	General						
	Tag	D-004		Fabricante		(1)	
	Función	Tanque de agua de proceso		Localización		Exterior	
	Cantidad	1		Tipo de tanque		Cilindrico vertical	
2	Datos de diseño						
	Líquido contenido			-	Agua de proceso		
	Densidad			kg/m3	996		
	Temperatura Operación / Diseño			ºC	25 / 40		
	Presión Operación			barg	Atmosférico		
	Presión Diseño			barg	+20 mbarg / -5 mbarg		
3	Características constructivas						
	Tipo (Fondo superior / Fondo inferior)			-	Korboggen / Plano		
	Diámetro interior			mm	5900		
	Altura de virola			mm	8450		
	Espesor (Fondo superior / Virola / Fondo inferior)			mm	Según código		
	Espesor de corrosión			mm	NA		
4	Accesorios						
	Pernos de anclaje			-	Según código		
	Anillos rigidizadores			-	Según código		
	Boca de hombre			-	Sí (24"), brida ciega incluyendo tornillería		
	Bridas ciegas			-	Sí, para todas las tubuladuras de reservas incluyendo tornillería		
	Cuello de cisne en venteo			-	Sí (incluyendo rejilla antipájaros)		
5	Materiales						
	Techo / Virola / Fondo			-	Acero al carbono		
	Tubuladuras	Bridas			-	Acero al carbono	
		Tuberías			-	Acero al carbono	
	Accesorios y elementos internos			-	--		
	Tornillos / Tuercas			-	A-193-Gr.B8M / A-194-Gr.8M		
Dimensiones y pesos							
6	Altura total			mm	(1)		
	Peso			kg	(1)		
7	Pruebas del fabricante e inspecciones						
	Prueba hidráulica			-	Estanqueidad		
	Inspección visual			-	Según código		
8	Notas						
	(1) Dato a proporcionar por fabricante						
	(2) Dato a confirmar por fabricante						
	(3) Dato pendiente de confirmar por ingeniería						

		Proyecto	Planta de Producción de Fosfato Monocálcico y Fosfato Dicálcico				
		Localización	Sevilla				
		Hoja	5/5				
HOJA DE DATOS DE TANQUES Y REACTORES							
		00	14/04/2018	SRM	PMM	PMM	Para oferta
		Rev.	Fecha	Realizado	Revisado	Aprobado	Descripción
1	General						
	Tag	D-005		Fabricante		(1)	
	Función	Condensados de caldera		Localización		Interior	
	Cantidad	1		Tipo de tanque		Cilindrico vertical	
2	Datos de diseño						
	Líquido contenido	-		Condensados de caldera			
	Densidad	kg/m3		943			
	Temperatura Operación / Diseño	°C		25 / 40			
	Presión Operación	barg		Atmosférico			
	Presión Diseño	barg		+20 mbarg / -5 mbarg			
3	Características constructivas						
	Tipo (Fondo superior / Fondo inferior)	-		Korboggen / Plano			
	Diámetro interior	mm		1400			
	Altura de virola	mm		2000			
	Espesor (Fondo superior / Virola / Fondo inferior)	mm		Según código			
	Espesor de corrosión	mm		NA			
4	Accesorios						
	Pernos de anclaje	-		Según código			
	Anillos rigidizadores	-		Según código			
	Boca de hombre	-		Sí (24"), brida ciega incluyendo tornillería			
	Bridas ciegas	-		Sí, para todas las tubuladuras de reservas incluyendo tornillería			
	Cuello de cisne en venteo	-		Sí (incluyendo rejilla antipájaros)			
5	Materiales						
	Techo / Virola / Fondo	-		Acero al carbono			
	Tubuladuras	Bridas	-		Acero al carbono		
		Tuberías	-		Acero al carbono		
	Accesorios y elementos internos	-		--			
	Tornillos / Tuercas	-		A-193-Gr.B8M / A-194-Gr.8M			
6	Dimensiones y pesos						
	Altura total	mm		(1)			
	Peso	kg		(1)			
7	Pruebas del fabricante e inspecciones						
	Prueba hidráulica	-		Estanqueidad			
	Inspección visual	-		Según código			
8	Notas						
	(1) Dato a proporcionar por fabricante						
	(2) Dato a confirmar por fabricante						
	(3) Dato pendiente de confirmar por ingeniería						

HOJA DE DATOS DE SILOS Y TOLVAS





Cliente:	Universidad de Sevilla
Proyecto:	Planta de Producción de Fosfato Monocálcico y Fosfato Dicálcico
Título:	Hoja de Datos de Silos y Tolvas

Revisión:	0
Fecha:	04/09/2018

Preparado por:	
Saúl Rodríguez Martín	

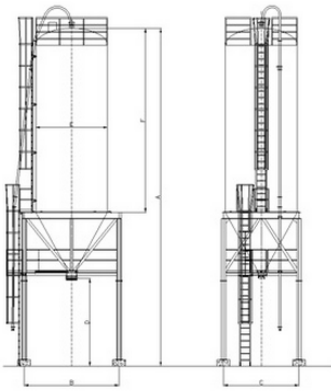
Revisado por:	
Pablo Matute Martín	

Aprobado por:	
Pablo Matute Martín	

		Proyecto:		Planta de Producción de Fosfato Monocálcico y Fosfato Dicálcico	
Descripción: Hoja de Datos de Silos y Tolvas					Notas
		0	04/09/2018	Inicial	
		Rev.	Fecha	Descripción	
Información y Requerimientos Generales					
1	Notas:				
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
13					
14					
15					
16					
17					
18					
19					
20					
Mínimos respuestas de Reserva					
21	Incluir en la oferta técnica				
22					
23					
24					
25					
26					
27					
28					
29					
30					
31					
32					
33					
34					
Notas Generales					
35	Nota 1:	Se indicará en color amarillo las celdas correspondientes a las especificaciones técnicas que impliquen desviación con respecto a las características generales iniciales.			
36					
39	Nota 2:	Se indicará en color rojo los elementos que hayan sido eliminados respecto a la última revisión.			
40					
41	Nota 3:	Se indicará en color verde los elementos que hayan sido incluidos en el alcance respecto a la última revisión.			
42					
43	Nota 4:	Se indicarán en color azul las celdas cuyas características técnicas específicas implican un cambio en las condiciones técnicas respecto a la revisión anterior.			
44					
45					
46					

[illegible]

		Proyecto		Planta de Producción de Fosfato Monocálcico y Fosfato Dicálcico							
		Localización		Sevilla							
		Hoja		1/2							
HOJA DE DATOS TOLVAS DE CALIZA SIL-001A/B/C											
						0	04/09/2018	SRM	PMM	PMM	Para oferta
						Rev.	Fecha	Realizado	Revisado	Aprobado	Descripción
1	General										
	Tag		SIL-001A/B/C			Fabricante		--			
	Función		Almacenamiento de caliza			Modelo		(Nota 1)			
	Cantidad		3			Código de diseño		(Nota 1)			
	Componente		Carbonato cálcico micronizado			P&ID		P&ID-001			
	Condiciones ambientales		Temperatura máxima		°C		42				
			Temperatura mínima		°C		4				
			Humedad rel. máxima		%		95				
			Humedad rel. mínima		%		42				
			Altitud		m		7				
		P. Barométrica		mbar		1018					
2	Condiciones de proceso										
	Capacidad		Nominal		m3		11				
			Diseño		m3		12				
	Peso total nominal del material a almacenar		Tn		30,8						
	Temperatura		Operación		°C		25				
			Diseño		°C		50				
	Presión		Operación		bar a		1 / Atmosférica				
			Diseño		bar a		(Nota 1)				
	Densidad aparente		kg/m3		2800						
	Humedad		%		< 5						
	Tamaño de partículas		mm		2 - 5						
	Características:										
	Adherente		Si		Higroscópico		Si				
	Tóxico		No		Degradable		No				
	Abrasivo		No		Fluidificable		Si				
Corrosivo		No		Explosivo		No					
3	Características constructivas del equipo										
	Tipo		--		Tolva tronco-piramidal						
	Localización		--		Exterior						
	Caudal de vaciado del silo		kg/h		3307						
	Modo descarga		--		Válvula alveolar						
	Valvula alveolar		Si/No		Velocidad variable						
	Descarga sobre		--		Tornillo transportador						
	Altura de descarga		(mm)		1000						
	Estructura soporte		--		Tolva soportada por patas al suelo						
	Sistema rompe bóvedas		--		No						
	Filtro de partículas		Si/No		No						
	Plataformas y escaleras de acceso		--		Incluir (Nota 3)						
4	Materiales										
	Silo		--		N/A						
	Soportes		--		Acero al carbono						
	Tolva		--		Acero al carbono						
5	Dimensiones y pesos										
	Longitud total		mm		2260						
	Ancho total		mm		2260						
	Altura total		mm		3500						
	Peso total equipo		En carga		(Nota 1)						
			En vacío		(Nota 1)						
6	Croquis del equipo										
											
7	Notas										
	Nota 1. Dato a proporcionar por fabricante										
	Nota 2. Dato a ser confirmado por el fabricante										
	Nota 3. Confirmar con el cliente en función de implantación										

		Proyecto		Planta de Producción de Fosfato Monocálcico y Fosfato Dicálcico							
		Localización		Sevilla							
		Hoja		2/2							
HOJA DE DATOS SILO DE MCP Y DCP SIL-002A/B/C											
						0	04/09/2018	SRM	PMM	PMM	Para oferta
						Rev.	Fecha	Realizado	Revisado	Aprobado	Descripción
1	General										
	Tag	SIL-002A/B/C		Fabricante	--						
	Función	Almacenamiento de MPC y DCP		Modelo	(Nota 1)						
	Cantidad	3		Código de diseño	(Nota 1)						
	Componente	Fosfato monocálcico y Fosfato dicálcico		P&ID	P&ID-002						
	Condiciones ambientales	Temperatura máxima	°C	42							
		Temperatura mínima	°C	4							
		Humedad rel. máxima	%	95							
		Humedad rel. mínima	%	42							
		Altitud	m	7							
		P. Barométrica	mbar	1018							
2	Condiciones de proceso										
	Capacidad	Nominal	m3	382							
		Diseño	m3	420							
	Peso total nominal del material a almacenar	Tn	324,7								
	Temperatura	Operación	°C	25							
		Diseño	°C	50							
	Presión	Operación	bar a	1 / Atmosférica							
		Diseño	bar a	(Nota 1)							
	Densidad aparente	kg/m3	850								
	Humedad	%	< 5								
	Tamaño de partículas	mm	2 - 5								
	Características:										
	Adherente	Si		Higroscópico	Si						
	Tóxico	No		Degradable	No						
	Abrasivo	No		Fluidificable	Si						
	Corrosivo	No		Explosivo	No						
3	Características constructivas del equipo										
	Tipo	--		Silo tolva tronco-piramidal							
	Localización	--		Exterior							
	Caudal de vaciado del silo	kg/h		3307							
	Modo descarga	--		Válvula alveolar							
	Válvula alveolar	Si/No		Velocidad variable							
	Descarga sobre	--		Camión mediante manga							
	Altura de descarga	(mm)		1000							
	Estructura soporte	--		Silo soportado por patas al suelo							
	Sistema rompe bóvedas	--		Mediante aire comprimido							
	Filtro de partículas	Si/No		Si							
	Plataformas y escaleras de acceso	--		Incluir (Nota 3)							
4	Materiales										
	Silo	--		N/A							
	Soportes	--		Acero al carbono							
	Tolva	--		Acero al carbono							
5	Dimensiones y pesos										
	Longitud total	mm		2260							
	Ancho total	mm		2260							
	Altura total	mm		3500							
	Peso total equipo	En carga	kg	(Nota 1)							
		En vacío	kg	(Nota 1)							
6	Croquis del equipo										
											
7	Notas										
	Nota 1. Dato a proporcionar por fabricante										
	Nota 2. Dato a ser confirmado por el fabricante										
	Nota 3. Confirmar con el cliente en función de implantación										

HOJA DE DATOS DE TORNILLOS SIN-FIN

Cliente:	Universidad de Sevilla
Proyecto:	Planta de Producción de Fosfato Monocálcico y Fosfato Dicálcico
Título:	Hoja de Datos de Tornillos Sin-fin

Revisión:	0
Fecha:	04/03/2018

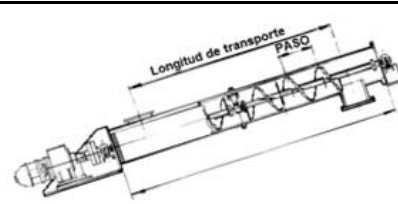
Preparado por:	
Saúl Rodríguez Martín	

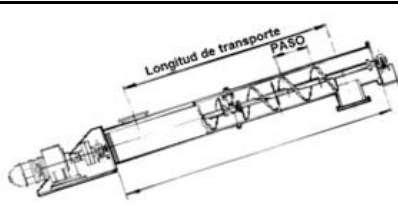
Revisado por:	
Pablo Matute Martín	

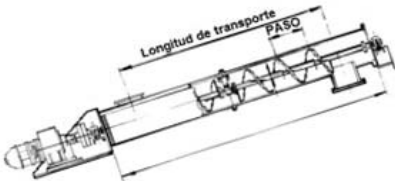
Aprobado por:	
Pablo Matute Martín	

		Proyecto:	Planta de Producción de Fosfato Monocálcico y Fosfato Dicálcico	
Descripción: Hoja de Datos de Tornillos Sin-fin				Notas
	0	04/03/2018	Inicial	
	Rev.	Fecha	Descripción	
Información y Requerimientos Generales				
1	Notas:			
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				
16				
17				
18				
19				
20				
Mínimos respuestas de Reserva				
21	Incluir en la oferta técnica			
22				
23				
24				
25				
26				
27				
28				
29				
30				
31				
32				
33				
34				
Notas Generales				
35	Nota 1:	Se indicará en color amarillo las celdas correspondientes a las especificaciones técnicas que impliquen desviación con respecto a las características generales iniciales.	<div></div>	
36				
39	Nota 2:	Se indicará en color rojo los elementos que hayan sido eliminados respecto a la última revisión.	<div></div>	
40				
41	Nota 3:	Se indicará en color verde los elementos que hayan sido incluidos en el alcance respecto a la última revisión.	<div></div>	
42				
43	Nota 4:	Se indicarán en color azul las celdas cuyas características técnicas específicas implican un cambio en las condiciones técnicas respecto a la revisión anterior.	<div></div>	
44				
45				
46				

[illegible]

		Proyecto		Planta de Producción de Fosfato Monocálcico y Fosfato Dicalcico							
		Localización		Sevilla							
		Hoja		1/3							
HOJA DE DATOS TORNILLO TRANSPORTADOR T-001											
						0	04/03/2018	SRM	PMM	PMM	Para oferta
						Rev.	Fecha	Realizado	Revisado	Aprobado	Descripción
1	General										
	Tag	T-001		Fabricante	--						
	Función	Transporte de sólidos pulverulentos		Modelo	(Nota 1)						
	Cantidad	1		Código de diseño	(Nota 1)						
	Componente	Carbonato cálcico micronizado		P&ID	P&ID-001						
	Condiciones ambientales	Temperatura máxima	°C	42							
		Temperatura mínima	°C	5,8							
		Humedad rel. máxima	%	95							
		Humedad rel. mínima	%	42							
		Altitud	m	7							
		P. Barométrica	mbar	1018							
2	Condiciones de proceso										
	Capacidad	Nominal	kg/h	3.307							
		Diseño	kg/h	3.638							
	Temperatura	Operación	°C	25							
		Diseño	°C	50							
	Presión	Operación	bar a	1 / Atmosférica							
		Diseño	bar a	(Nota 1)							
	Densidad aparente		kg/m3	2.800							
	Humedad		%	< 5							
	Tamaño de partículas		mm	2 - 5							
	Características:										
	Adherente	Si		Higroscópico	Si						
	Tóxico	No		Degradable	No						
	Abrasivo	No		Fluidificable	Si						
	Corrosivo	No		Explosivo	No						
3	Características constructivas del equipo										
	Tipo	--		Helicoidal cerrado							
	Localización	--		Exterior							
	Alimentación desde	--		Tolva (SIL-001A)							
	Descarga a	--		Reactor (D-001)							
	Protecciones	Si/No		Si							
	Ancho canal	mm		(Nota 1)							
	Inclinación	º		30							
	Longitud total	mm		7000							
	Nivel de intensidad sonora máxima	dB (A)		75							
	Motor eléctrico	Tipo motor	--	(Nota 1)							
		Unidades	Uds	1							
		Datos constructivos del motor									
		Motor	--	(Nota 1)							
		Tipo	--	(Nota 1)							
		Marca y modelo	--	(Nota 1)							
		Potencia nominal	kW	(Nota 1)							
		Velocidad	rpm	(Nota 1)							
		Tensión	V	(Nota 1)							
		Fases	--	(Nota 1)							
		Protección	--	(Nota 1)							
		Clase aislamiento	--	(Nota 1)							
		Reductor									
		Tipo de reductor	--	(Nota 1)							
		Marca y modelo	--	(Nota 1)							
		Velocidad	rpm	(Nota 1)							
		Ratio de reducción de velocidad	--	(Nota 1)							
		Factor de servicio	--	(Nota 1)							
		Acoplamiento motor-reductor	--	(Nota 1)							
		Protecciones	--	Seta de seguridad							
	Regulador de velocidad	Si/No	Si								
4	Materiales										
	Elementos en contacto con el material a transportar	--		Acero al carbono							
	Soportes	--		Acero al carbono							
5	Dimensiones y pesos										
	Longitud total	mm		(Nota 1)							
	Ancho total	mm		(Nota 1)							
	Altura total	mm		(Nota 1)							
	Peso total equipo	En carga	kg	(Nota 1)							
		En vacío	kg	(Nota 1)							
6	Esquema										
											
7	Notas										
	Nota 1. Dato a proporcionar por fabricante										
	Nota 2. Dato a ser confirmado por el fabricante										
	Nota 3. Confirmar con el cliente en función de implantación										

		Proyecto		Planta de Producción de Fosfato Monocálcico y Fosfato Dicalcico					
		Localización		Sevilla					
		Hoja		2/3					
HOJA DE DATOS TORNILLO TRANSPORTADOR T-002									
				0	04/03/2018	SRM	PMM	PMM	Para oferta
				Rev.	Fecha	Realizado	Revisado	Aprobado	Descripción
1	General								
	Tag	T-002		Fabricante	--				
	Función	Transporte de sólidos pulverulentos		Modelo	(Nota 1)				
	Cantidad	1		Código de diseño	(Nota 1)				
	Componente	Carbonato cálcico micronizado		P&ID	P&ID-001				
	Condiciones ambientales	Temperatura máxima	°C	42					
		Temperatura mínima	°C	5,8					
		Humedad rel. máxima	%	95					
		Humedad rel. mínima	%	42					
		Altitud	m	7					
		P. Barométrica	mbar	1018					
2	Condiciones de proceso								
	Capacidad	Nominal	kg/h	3.307					
		Diseño	kg/h	3.638					
	Temperatura	Operación	°C	25					
		Diseño	°C	50					
	Presión	Operación	bar a	1 / Atmosférica					
		Diseño	bar a	(Nota 1)					
	Densidad aparente		kg/m3	2.800					
	Humedad		%	< 5					
	Tamaño de partículas		mm	2 - 5					
	Características:								
	Adherente	Si		Higroscópico	Si				
	Tóxico	No		Degradable	No				
	Abrasivo	No		Fluidificable	Si				
	Corrosivo	No		Explosivo	No				
3	Características constructivas del equipo								
	Tipo	--		Helicoidal cerrado					
	Localización	--		Exterior					
	Alimentación desde	--		Tolva (SIL-001B)					
	Descarga a	--		Reactor (D-001)					
	Protecciones	Si/No		Si					
	Ancho canal	mm		(Nota 1)					
	Inclinación	º		28					
	Longitud total	mm		7200					
	Nivel de intensidad sonora máxima	dB (A)		75					
	Motor eléctrico	Tipo motor	--	(Nota 1)					
		Unidades	Uds	1					
		Datos constructivos del motor							
		Motor	--	(Nota 1)					
		Tipo	--	(Nota 1)					
		Marca y modelo	--	(Nota 1)					
		Potencia nominal	kW	(Nota 1)					
		Velocidad	rpm	(Nota 1)					
		Tensión	V	(Nota 1)					
		Fases	--	(Nota 1)					
		Protección	--	(Nota 1)					
		Clase aislamiento	--	(Nota 1)					
		Reductor							
		Tipo de reductor	--	(Nota 1)					
		Marca y modelo	--	(Nota 1)					
		Velocidad	rpm	(Nota 1)					
		Ratio de reducción de velocidad	--	(Nota 1)					
		Factor de servicio	--	(Nota 1)					
		Acoplamiento motor-reductor	--	(Nota 1)					
		Protecciones	--	Seta de seguridad					
	Regulador de velocidad	Si/No	Si						
4	Materiales								
	Elementos en contacto con el material a transportar	--		Acero al carbono					
	Soportes	--		Acero al carbono					
5	Dimensiones y pesos								
	Longitud total	mm		(Nota 1)					
	Ancho total	mm		(Nota 1)					
	Altura total	mm		(Nota 1)					
	Peso total equipo	En carga	kg	(Nota 1)					
		En vacío	kg	(Nota 1)					
6	Esquema								
									
7	Notas								
	Nota 1. Dato a proporcionar por fabricante								
	Nota 2. Dato a ser confirmado por el fabricante								
	Nota 3. Confirmar con el cliente en función de implantación								

		Proyecto		Planta de Producción de Fosfato Monocálcico y Fosfato Dicalcico							
		Localización		Sevilla							
		Hoja		3/3							
HOJA DE DATOS TORNILLO TRANSPORTADOR T-003											
						0	04/03/2018	SRM	PMM	PMM	Para oferta
						Rev.	Fecha	Realizado	Revisado	Aprobado	Descripción
1	General										
	Tag	T-003		Fabricante	--						
	Función	Transporte de sólidos pulverulentos		Modelo	(Nota 1)						
	Cantidad	1		Código de diseño	(Nota 1)						
	Componente	Carbonato cálcico micronizado		P&ID	P&ID-001						
	Condiciones ambientales	Temperatura máxima	°C	42							
		Temperatura mínima	°C	5,8							
		Humedad rel. máxima	%	95							
		Humedad rel. mínima	%	42							
		Altitud	m	7							
		P. Barométrica	mbar	1018							
2	Condiciones de proceso										
	Capacidad	Nominal	kg/h	3.307							
		Diseño	kg/h	3.638							
	Temperatura	Operación	°C	25							
		Diseño	°C	50							
	Presión	Operación	bar a	1 / Atmosférica							
		Diseño	bar a	(Nota 1)							
	Densidad aparente		kg/m3	2.800							
	Humedad		%	< 5							
	Tamaño de partículas		mm	2 - 5							
	Características:										
	Adherente	Si		Higroscópico	Si						
	Tóxico	No		Degradable	No						
	Abrasivo	No		Fluidificable	Si						
	Corrosivo	No		Explosivo	No						
3	Características constructivas del equipo										
	Tipo	--		Helicoidal cerrado							
	Localización	--		Exterior							
	Alimentación desde	--		Tolva (SIL-001C)							
	Descarga a	--		Reactor (D-001)							
	Protecciones	Si/No		Si							
	Ancho canal	mm		(Nota 1)							
	Inclinación	º		26							
	Longitud total	mm		7400							
	Nivel de intensidad sonora máxima	dB (A)		75							
	Motor eléctrico	Tipo motor	--	(Nota 1)							
		Unidades	Uds	1							
		Datos constructivos del motor									
		Motor	--	(Nota 1)							
		Tipo	--	(Nota 1)							
		Marca y modelo	--	(Nota 1)							
		Potencia nominal	kW	(Nota 1)							
		Velocidad	rpm	(Nota 1)							
		Tensión	V	(Nota 1)							
		Fases	--	(Nota 1)							
		Protección	--	(Nota 1)							
		Clase aislamiento	--	(Nota 1)							
		Reductor									
		Tipo de reductor	--	(Nota 1)							
		Marca y modelo	--	(Nota 1)							
		Velocidad	rpm	(Nota 1)							
		Ratio de reducción de velocidad	--	(Nota 1)							
		Factor de servicio	--	(Nota 1)							
		Acoplamiento motor-reductor	--	(Nota 1)							
		Protecciones	--	Seta de seguridad							
	Regulador de velocidad	Si/No	Si								
4	Materiales										
	Elementos en contacto con el material a transportar	--		Acero al carbono							
	Soportes	--		Acero al carbono							
5	Dimensiones y pesos										
	Longitud total	mm		(Nota 1)							
	Ancho total	mm		(Nota 1)							
	Altura total	mm		(Nota 1)							
	Peso total equipo	En carga	kg	(Nota 1)							
		En vacío	kg	(Nota 1)							
6	Esquema										
											
7	Notas										
	Nota 1. Dato a proporcionar por fabricante										
	Nota 2. Dato a ser confirmado por el fabricante										
	Nota 3. Confirmar con el cliente en función de implantación										

HOJA DE DATOS DE CINTAS TRANSPORTADORAS Y REDLERS

Ciente:	Universidad de Sevilla
Proyecto:	Planta de Producción de Fosfato Monocálcico y Fosfato Dicálcico
Título:	Hoja de Datos de Cintas Transportadoras y Redlers

Revisión:	0
Fecha:	05/09/2018

Preparado por:	
Saúl Rodríguez Martín	

Revisado por:	
Pablo Matute Martín	

Aprobado por:	
Pablo Matute Martín	

		Proyecto:	Planta de Producción de Fosfato Monocálcico y Fosfato Dicálcico	
Descripción:				Notas
Hoja de Datos de Cintas Transportadoras y Redlers				
		0	05/09/2018	
	Rev.	Fecha	Descripción	
Información y Requerimientos Generales				
1	Notas:			
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				
16				
17				
18				
19				
20				
Mínimos respuestas de Reserva				
21	Incluir en la oferta técnica			
22				
23				
24				
25				
26				
27				
28				
29				
30				
31				
32				
33				
34				
Notas Generales				
35	Nota 1:	Se indicará en color amarillo las celdas correspondientes a las especificaciones técnicas que impliquen desviación con respecto a las características generales iniciales.	<div></div>	
36				
39	Nota 2:	Se indicará en color rojo los elementos que hayan sido eliminados respecto a la última revisión.	<div></div>	
40				
41	Nota 3:	Se indicará en color verde los elementos que hayan sido incluidos en el alcance respecto a la última revisión.	<div></div>	
42				
43	Nota 4:	Se indicarán en color azul las celdas cuyas características técnicas específicas implican un cambio en las condiciones técnicas respecto a la revisión anterior.	<div></div>	
44				
45				
46				

[illegible]

		Proyecto		Planta de Producción de Fosfato Monocálcico y Fosfato Dicálcico								
		Localización		Sevilla								
		Hoja		1/4								
HOJA DE DATOS TRANSPORTADOR DE CADENAS (REDLER) RD-001												
						0	05/09/2018	SRM	PMM	PMM	Para oferta	
						Rev.	Fecha	Realizado	Revisado	Aprobado	Descripción	
1	General											
	Tag	RD-001					Fabricante		--			
	Función	Transporte de sólidos pulverulentos					Modelo		(Nota 1)			
	Cantidad	1					Código de diseño		(Nota 1)			
	Componente	MCP y DCP					P&ID		P&ID-002			
	Condiciones ambientales	Temperatura máxima			°C		42					
		Temperatura mínima			°C		5,8					
		Humedad rel. máxima			%		95					
		Humedad rel. mínima			%		42					
		Altitud			m		7					
		P. Barométrica			mbar		1018					
2	Condiciones de proceso											
	Capacidad	Nominal			kg/h		42.303					
		Diseño			kg/h		46.533					
	Temperatura	Operación			°C		40					
		Diseño			°C		55					
	Presión	Operación			bar a		1 / Atmosférica					
		Diseño			bar a		(Nota 1)					
	Densidad aparente				kg/m3		850					
	Humedad				%		< 5					
	Tamaño de partículas				mm		1 - 4					
	Características:											
	Adherente				Si		Higroscópico			Si		
	Tóxico				No		Degradable			No		
	Abrasivo				No		Fluidificable			Si		
	Corrosivo				No		Explosivo			No		
3	Características constructivas del equipo											
	Tipo				--		Redler de cadena doble					
	Localización				--		Interior					
	Alimentación desde				--		Cribas, Molino, Filtro de Mangas					
	Descarga a				--		Pug mill					
	Protecciones laterales				Si/No		Si					
	Ancho canal				mm		(Nota 1)					
	Inclinación				º		0					
	Longitud total				mm		45.650 (Nota 3)					
	Altura de alimentación				mm		1000					
	Altura de descarga				mm		1000					
	Célula de pesaje				--		Opcional					
	Nivel de intensidad sonora máxima				dB (A)		75					
	Motor eléctrico	Tipo motor			--		(Nota 1)					
		Unidades			Uds		1					
		Datos constructivos del motor										
		Motor			--		(Nota 1)					
		Tipo			--		(Nota 1)					
		Marca y modelo			--		(Nota 1)					
		Potencia nominal			kW		(Nota 1)					
		Velocidad			rpm		(Nota 1)					
		Tensión			V		(Nota 1)					
		Fases			--		(Nota 1)					
		Protección			--		(Nota 1)					
		Clase aislamiento			--		(Nota 1)					
		Reductor										
		Tipo de reductor			--		(Nota 1)					
		Marca y modelo			--		(Nota 1)					
		Velocidad			rpm		(Nota 1)					
		Ratio de reducción de velocidad			--		(Nota 1)					
		Factor de servicio			--		(Nota 1)					
		Acoplamiento motor-reductor			--		(Nota 1)					
		Protecciones			--		Seta de seguridad					
	Regulador de velocidad			Si/No		Si						
4	Materiales											
	Elementos en contacto con el material a transportar			--		AISI 316L						
	Soportes			--		AISI 304L						
5	Dimensiones y pesos											
	Longitud total			mm		(Nota 1)						
	Ancho total			mm		(Nota 1)						
	Altura total			mm		(Nota 1)						
	Peso total equipo	En carga			kg		(Nota 1)					
		En vacío			kg		(Nota 1)					
6	Notas											
	Nota 1. Dato a proporcionar por fabricante											
	Nota 2. Dato a ser confirmado por el fabricante											
	Nota 3. Confirmar con el cliente en función de implantación											

		Proyecto		Planta de Producción de Fosfato Monocálcico y Fosfato Dicálcico					
		Localización		Sevilla					
		Hoja		2/4					
HOJA DE DATOS TRANSPORTADOR DE CADENAS (REDLER) RD-002									
				0	05/09/2018	SRM	PMM	PMM	Para oferta
				Rev.	Fecha	Realizado	Revisado	Aprobado	Descripción
1	General								
	Tag	RD-002		Fabricante		--			
	Función	Transporte de sólidos pulverulentos		Modelo		(Nota 1)			
	Cantidad	1		Código de diseño		(Nota 1)			
	Componente	MCP y DCP		P&ID		P&ID-002			
	Condiciones ambientales	Temperatura máxima	°C	42					
		Temperatura mínima	°C	5,8					
		Humedad rel. máxima	%	95					
		Humedad rel. mínima	%	42					
		Altitud	m	7					
		P. Barométrica	mbar	1018					
2	Condiciones de proceso								
	Capacidad	Nominal	kg/h	8.458					
		Diseño	kg/h	9.304					
	Temperatura	Operación	°C	40					
		Diseño	°C	55					
	Presión	Operación	bar a	1 / Atmosférica					
		Diseño	bar a	(Nota 1)					
	Densidad aparente		kg/m3	850					
	Humedad		%	< 5					
	Tamaño de partículas		mm	1 - 4					
	Características:								
	Adherente		Si	Higroscópico		Si			
	Tóxico		No	Degradable		No			
	Abrasivo		No	Fluidificable		Si			
	Corrosivo		No	Explosivo		No			
3	Características constructivas del equipo								
	Tipo		--	Redler de cadena doble					
	Localización		--	Interior					
	Alimentación desde		--	Criba CR-002					
	Descarga a		--	Cinta transportadora CT-001					
	Protecciones laterales		Si/No	Si					
	Ancho canal		mm	(Nota 1)					
	Inclinación		º	0					
	Longitud total		mm	31.000 (Nota 3)					
	Altura de alimentación		mm	1000					
	Altura de descarga		mm	1000					
	Célula de pesaje		--	Opcional					
	Nivel de intensidad sonora máxima		dB (A)	75					
	Motor eléctrico	Tipo motor	--	(Nota 1)					
		Unidades	Uds	1					
		Datos constructivos del motor							
		Motor	--	(Nota 1)					
		Tipo	--	(Nota 1)					
		Marca y modelo	--	(Nota 1)					
		Potencia nominal	kW	(Nota 1)					
		Velocidad	rpm	(Nota 1)					
		Tensión	V	(Nota 1)					
		Fases	--	(Nota 1)					
		Protección	--	(Nota 1)					
		Clase aislamiento	--	(Nota 1)					
		Reductor							
		Tipo de reductor	--	(Nota 1)					
		Marca y modelo	--	(Nota 1)					
		Velocidad	rpm	(Nota 1)					
		Ratio de reducción de velocidad	--	(Nota 1)					
		Factor de servicio	--	(Nota 1)					
		Acoplamiento motor-reductor	--	(Nota 1)					
	Protecciones	--	Seta de seguridad						
	Regulador de velocidad	Si/No	Si						
4	Materiales								
	Elementos en contacto con el material a transportar		--	AISI 316L					
	Soportes		--	AISI 304L					
5	Dimensiones y pesos								
	Longitud total		mm	(Nota 1)					
	Ancho total		mm	(Nota 1)					
	Altura total		mm	(Nota 1)					
	Peso total equipo	En carga	kg	(Nota 1)					
		En vacío	kg	(Nota 1)					
6	Notas								
	Nota 1. Dato a proporcionar por fabricante								
	Nota 2. Dato a ser confirmado por el fabricante								
	Nota 3. Confirmar con el cliente en función de implantación								

		Proyecto		Planta de Producción de Fosfato Monocálcico y Fosfato Dicálcico					
		Localización		Sevilla					
		Hoja		3/4					
HOJA DE DATOS CINTA TRANSPORTADORA CT-001									
				0	05/09/2018	SRM	PMM	PMM	Para oferta
				Rev.	Fecha	Realizado	Revisado	Aprobado	Descripción
1	General								
	Tag	CT-001		Fabricante		--			
	Función	Transporte de producto a silos		Modelo		(Nota 1)			
	Cantidad	1		Código de diseño		(Nota 1)			
	Componente	MCP y DCP		P&ID		P&ID-002			
	Condiciones ambientales	Temperatura máxima	°C	42					
		Temperatura mínima	°C	5,8					
		Humedad rel. máxima	%	95					
		Humedad rel. mínima	%	42					
		Altitud	m	7					
		P. Barométrica	mbar	1018					
2	Condiciones de proceso								
	Capacidad	Nominal	kg/h	8.458					
		Diseño	kg/h	9.304					
	Temperatura	Operación	°C	25					
		Diseño	°C	50					
	Presión	Operación	bar a	1 / Atmosférica					
		Diseño	bar a	(Nota 1)					
	Densidad aparente		kg/m3	850					
	Humedad		%	< 5					
	Tamaño de partículas		mm	1 - 4					
	Características:								
	Adherente		No	Higroscópico		Si			
	Tóxico		Si	Degradable		---			
	Abrasivo		Si	Fluidificable		No			
	Corrosivo		Si	Explosivo		No			
3	Características constructivas del equipo								
	Tipo		--	Cinta transportadora con carro de descarga					
	Localización		--	Exterior					
	Alimentación desde		--	Redler RD-002					
	Descarga a		--	Silos SIL-002A/B/C					
	Protecciones		Si/No	Si					
	Ancho canal		mm	(Nota 1)					
	Inclinación		°	(Nota 3)					
	Longitud total		mm	30.000 (Nota 3)					
	Altura de alimentación		mm	(Nota 3)					
	Altura de descarga		mm	(Nota 3)					
	Nivel de intensidad sonora máxima		dB (A)	75					
	Motor eléctrico	Tipo motor		--	(Nota 1)				
		Unidades		Uds	1				
		Datos constructivos del motor							
		Motor		--	(Nota 1)				
		Tipo		--	(Nota 1)				
		Marca y modelo		--	(Nota 1)				
		Potencia nominal		kW	(Nota 1)				
		Velocidad		rpm	(Nota 1)				
		Tensión		V	(Nota 1)				
		Fases		--	(Nota 1)				
		Protección		--	(Nota 1)				
		Clase aislamiento		--	(Nota 1)				
		Reductor							
		Tipo de reductor		--	(Nota 1)				
		Marca y modelo		--	(Nota 1)				
		Velocidad		rpm	(Nota 1)				
		Ratio de reducción de velocidad		--	(Nota 1)				
		Factor de servicio		--	(Nota 1)				
		Acoplamiento motor-reductor		--	(Nota 1)				
		Protecciones		--	Interruptor de cuerda y Seta de seguridad				
	Regulador de velocidad		Si/No	Si					
4	Materiales								
	Elementos en contacto con el material a transportar		--	(Nota 1)					
	Soportes		--	AISI 316L					
5	Dimensiones y pesos								
	Longitud total		mm	(Nota 1)					
	Ancho total		mm	(Nota 1)					
	Altura total		mm	(Nota 1)					
	Peso total equipo	En carga	kg	(Nota 1)					
		En vacío	kg	(Nota 1)					
6	Notas								
	Nota 1. Dato a proporcionar por fabricante								
	Nota 2. Dato a ser confirmado por el fabricante								
	Nota 3. Confirmar con el cliente en función de implantación								

		Proyecto		Planta de Producción de Fosfato Monocálcico y Fosfato Dicálcico					
		Localización		Sevilla					
		Hoja		4/4					
HOJA DE DATOS CINTA TRANSPORTADORA CT-002									
				0	05/09/2018	SRM	PMM	PMM	Para oferta
				Rev.	Fecha	Realizado	Revisado	Aprobado	Descripción
1	General								
	Tag	CT-002		Fabricante		--			
	Función	Transporte de producto a Big bags		Modelo		(Nota 1)			
	Cantidad	1		Código de diseño		(Nota 1)			
	Componente	MCP y DCP		P&ID		P&ID-002			
	Condiciones ambientales	Temperatura máxima	°C	42					
		Temperatura mínima	°C	5,8					
		Humedad rel. máxima	%	95					
		Humedad rel. mínima	%	42					
		Altitud	m	7					
		P. Barométrica	mbar	1018					
2	Condiciones de proceso								
	Capacidad	Nominal	kg/h	8.458					
		Diseño	kg/h	9.304					
		Operación	°C	25					
	Temperatura	Diseño	°C	50					
		Operación	bar a	1 / Atmosférica					
	Presión	Diseño	bar a	(Nota 1)					
		Densidad aparente	kg/m³	850					
	Humedad	%	< 5						
	Tamaño de partículas	mm	1 - 4						
	Características:								
	Adherente	No		Higroscópico		Si			
	Tóxico	Si		Degradable		---			
	Abrasivo	Si		Fluidificable		No			
	Corrosivo	Si		Explosivo		No			
3	Características constructivas del equipo								
	Tipo	--		Cinta transportadora encapotada					
	Localización	--		Exterior					
	Alimentación desde	--		Silos SIL-002A/B/C					
	Descarga a	--		Envasadora de Big bags					
	Protecciones	Si/No		Si					
	Ancho canal	mm		(Nota 1)					
	Inclinación	°		(Nota 3)					
	Longitud total	mm		30.000 (Nota 3)					
	Altura de alimentación	mm		(Nota 3)					
	Altura de descarga	mm		(Nota 3)					
	Nivel de intensidad sonora máxima	dB (A)		75					
	Motor eléctrico	Tipo motor	--	(Nota 1)					
		Unidades	Uds	1					
		Datos constructivos del motor							
		Motor	--	(Nota 1)					
		Tipo	--	(Nota 1)					
		Marca y modelo	--	(Nota 1)					
		Potencia nominal	kW	(Nota 1)					
		Velocidad	rpm	(Nota 1)					
		Tensión	V	(Nota 1)					
		Fases	--	(Nota 1)					
		Protección	--	(Nota 1)					
		Clase aislamiento	--	(Nota 1)					
		Reductor							
		Tipo de reductor	--	(Nota 1)					
		Marca y modelo	--	(Nota 1)					
		Velocidad	rpm	(Nota 1)					
		Ratio de reducción de velocidad	--	(Nota 1)					
		Factor de servicio	--	(Nota 1)					
		Acoplamiento motor-reductor	--	(Nota 1)					
		Protecciones	--	Interruptor de cuerda y Seta de seguridad					
	Regulador de velocidad	Si/No	Si						
4	Materiales								
	Elementos en contacto con el material a transportar	--		(Nota 1)					
	Soportes	--		AISI 316L					
5	Dimensiones y pesos								
	Longitud total	mm		(Nota 1)					
	Ancho total	mm		(Nota 1)					
	Altura total	mm		(Nota 1)					
	Peso total equipo	En carga	kg	(Nota 1)					
		En vacío	kg	(Nota 1)					
6	Notas								
	Nota 1. Dato a proporcionar por fabricante								
	Nota 2. Dato a ser confirmado por el fabricante								
	Nota 3. Confirmar con el cliente en función de implantación								

HOJA DE DATOS DE ELEVADOR DE CANGILONES

Cliente:	Universidad de Sevilla
Proyecto:	Planta de Producción de Fosfato Monocálcico y Fosfato Dicálcico
Título:	Hoja de Datos de Elevador de Cangilones

Revisión:	0
Fecha:	05/09/2018

Preparado por:	
Saúl Rodríguez Martín	

Revisado por:	
Pablo Matute Martín	

Aprobado por:	
Pablo Matute Martín	

		Proyecto:	Planta de Producción de Fosfato Monocálcico y Fosfato Dicálcico	
Descripción:				Notas
Hoja de Datos de Elevador de Cangilones				
		0	05/09/2018	
		Rev.	Fecha	Descripción
Información y Requerimientos Generales				
1	Notas:			
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				
16				
17				
18				
19				
20				
Mínimos respuestas de Reserva				
21	Incluir en la oferta técnica			
22				
23				
24				
25				
26				
27				
28				
29				
30				
31				
32				
33				
34				
Notas Generales				
35	Nota 1:	Se indicará en color amarillo las celdas correspondientes a las especificaciones técnicas que impliquen desviación con respecto a las características generales iniciales.	<div></div>	
36				
39	Nota 2:	Se indicará en color rojo los elementos que hayan sido eliminados respecto a la última revisión.	<div></div>	
40				
41	Nota 3:	Se indicará en color verde los elementos que hayan sido incluidos en el alcance respecto a la última revisión.	<div></div>	
42				
43	Nota 4:	Se indicarán en color azul las celdas cuyas características técnicas específicas implican un cambio en las condiciones técnicas respecto a la revisión anterior.	<div></div>	
44				
45				
46				

[illegible]

		Proyecto		Planta de Producción de Fosfato Monocálcico y Fosfato Dicálcico				
		Localización		Sevilla				
		Hoja		1/1				
HOJA DE DATOS ELEVADOR DE CANGILONES EC-001								
				0	05/09/2018	SRM	PMM	
				Rev.	Fecha	Realizado	Para oferta	
							Descripción	
1	General							
	Tag	EC-001		Fabricante		--		
	Función	Elevación de sólidos		Modelo		(Nota 1)		
	Cantidad	1		Código de diseño		(Nota 1)		
	Fluido	MCP y DCP		P&ID		P&ID-002		
	Condiciones ambientales	Temperatura máxima	°C	42				
		Temperatura mínima	°C	5,8				
		Humedad rel. máxima	%	95				
		Humedad rel. mínima	%	42				
		Altitud	m	7				
		P. Barométrica	mbar	1018				
2	Condiciones de proceso							
	Capacidad	Nominal	kg/h	48731				
		Diseño	kg/h	56041				
	Temperatura	Operación	°C	90-100				
		Diseño	°C	135				
	Densidad aparente		kg/m3	850				
	Ángulo de reposo		°	Desconocido				
	Humedad		%	< 5				
	Características:							
	Adherente	No		Higroscópico		Si		
	Tóxico	Si		Degradable		---		
	Abrasivo	Si		Fluidificable		No		
	Corrosivo	Si		Explosivo		No		
	Distribución de partículas por tamaño	Tamaño (mm)				%		
					> 4	25		
					4 - 1	45		
					< 1	30		
3	Características constructivas del equipo							
	Operación	Continúa	Si/No	Si				
		Intermitente	horas / día	---				
	Protección	Cubierta	Si/No	Si				
		Semicubierta	Si/No	No				
		Descubierta	Si/No	No				
	Tipo elevador	Descarga Centrífuga	Si/No	No				
		Descarga por Gravedad	Si/No	Si				
		Correa Continua	Si/No	No				
		Otros	Si/No	---				
	Velocidad	Constante	Si/No	No				
		Variable	Si/No	Si				
	Altura de carga del cangilón		m	1,7				
	Altura de descarga del cangilón		m	18				
	Construcción de caja o coraza (Presión)		bar	1 (Atmosférica)				
	Nº puntos de alimentación		---	1				
	Elevador alimentado por:		---	Secador rotativo HE-001				
	Elevador descarga a:		---	Criba CR-001				
	Dispositivo de limitación del torque		Si/No	(Nota 1)				
	Dispositivo de retención		Si/No	(Nota 1)				
	Plataforma y pasarelas		Si/No	Si (Nota 3)				
	Pescante con grúa		Si/No	(Nota 1)				
	Intensidad sonora máxima		db (A)	< 75				
	Motor eléctrico	Tipo motor	--	(Nota 1)				
		Unidades	Uds	1				
		Datos constructivos del motor						
		Motor	--	(Nota 1)				
		Tipo	--	(Nota 1)				
		Marca y modelo	--	(Nota 1)				
		Potencia nominal	kW	(Nota 1)				
		Velocidad	rpm	(Nota 1)				
		Tensión	V	(Nota 1)				
		Fases	--	(Nota 1)				
		Protección	--	(Nota 1)				
		Clase aislamiento	--	(Nota 1)				
		Reductor						
		Tipo de reductor	--	(Nota 1)				
		Marca y modelo	--	(Nota 1)				
		Velocidad	rpm	(Nota 1)				
		Ratio de reducción de velocidad	--	(Nota 1)				
		Factor de servicio	--	(Nota 1)				
		Acoplamiento motor-reductor	--	(Nota 1)				
		Protecciones	--	Setas de seguridad				
		Regulador de velocidad	Si/No	Si				
4		Materiales						
		Caja		--	Acero al carbono			
	Cangilones		--	AISI 304L				
	Otros elementos en contacto con el producto		--	AISI 304L				
5	Dimensiones y pesos							
	Longitud total		mm	(Nota 1)				
	Ancho total		mm	(Nota 1)				
	Profundidad total		mm	(Nota 1)				
	Capacidad cangilón		L	(Nota 1)				
	Peso	Cangilón	kg	(Nota 1)				
		Motor - Reductor	kg	(Nota 1)				
		Placa de soporte	kg	(Nota 1)				
		Peso total	kg	(Nota 1)				
6	Notas							
	Nota 1. Dato a proporcionar por fabricante							
	Nota 2. Dato a ser confirmado por el fabricante							
	Nota 3. Dato a revisar una vez definida la implantación definitiva del equipo							

HOJA DE DATOS DE FILTRO DE MANGAS





Cliente:	Universidad de Sevilla
Proyecto:	Planta de Producción de Fosfato Monocálcico y Fosfato Dicálcico
Título:	Hoja de Datos de Filtro de Mangas

Revisión:	0
Fecha:	05/09/2018

Preparado por:	
Saúl Rodríguez Martín	

Revisado por:	
Pablo Matute Martín	

Aprobado por:	
Pablo Matute Martín	

		Proyecto:		Planta de Producción de Fosfato Monocálcico y Fosfato Dicálcico	
Descripción: Hoja de Datos de Filtro de Mangas					Notas
		0	05/09/2018	Inicial	
		Rev.	Fecha	Descripción	
Información y Requerimientos Generales					
1	Notas:				
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
13					
14					
15					
16					
17					
18					
19					
20					
Mínimos respuestas de Reserva					
21	Incluir en la oferta técnica				
22					
23					
24					
25					
26					
27					
28					
29					
30					
31					
32					
33					
34					
Notas Generales					
35	Nota 1:	Se indicará en color amarillo las celdas correspondientes a las especificaciones técnicas que impliquen desviación con respecto a las características generales iniciales.			
36					
39	Nota 2:	Se indicará en color rojo los elementos que hayan sido eliminados respecto a la última revisión.			
40					
41	Nota 3:	Se indicará en color verde los elementos que hayan sido incluidos en el alcance respecto a la última revisión.			
42					
43	Nota 4:	Se indicarán en color azul las celdas cuyas características técnicas específicas implican un cambio en las condiciones técnicas respecto a la revisión anterior.			
44					
45					
46					

[illegible]

	Proyecto		Planta de Producción de Fosfato Monocálcico y Fosfato Dicálcico					
	Localización		Sevilla					
	Hoja		1/2					
HOJA DE DATOS FILTRO DE MANGAS FM-001								
			0	05/09/2018	SRM	PMM	PMM	Para oferta
			Rev.	Fecha	Realizado	Revisado	Aprobado	Descripción
1	General							
	Tag:	FM-001	Fabricante		---			
	Servicio	Continuo	Tipo		Según fabricante			
	Función	Retener partículas del aire	Localización		Interior			
	Cantidad	1	Modelo		Según fabricante			
2	Condiciones de diseño							
	Fluido a tratar	--	Aire + partículas sólidas de MCP y DCP					
	Capacidad de diseño	m3/h	240.000					
	Presión de operación	bar a	0,9					
	Temperatura de diseño	°C	125					
	Densidad	kg/m3	0,9091					
	Contenido de sólidos	g/cm3	50					
	Tamaño partículas	micras	<200					
	Eficiencia	%	90					
3	Condiciones de operación							
	Capacidad nominal	m3/h	218.889					
	Temperatura de operación	--	110					
	Limpieza	--	Automática					
	Recogida de sólidos mediante tolva	--	Si					
4	Materiales							
	Material mangas	--	(Nota 1)					
	Material carcasa	--	Acero al carbono					
	Material de soporte	--	Acero al carbono					
5	Pruebas del fabricante e inspecciones							
	Prueba de rendimiento	--	(Nota 1)					
	Prueba de nivel sonoro	--	(Nota 1)					
	Inspección visual	--	Requerida					
6	Certificación de materiales							
	Mangas	--	Requerida					
	Otras	--	Requerida					
7	Dimensiones y pesos							
	Altura	mm	(Nota 1)					
	Anchura	mm	(Nota 1)					
	Longitud	mm	(Nota 1)					
	Peso	kg	(Nota 1)					
8	Pinturas y preparación del envío							
	Pinturas del filtro		(Nota 1)					
	Condiciones de transporte		Según acuerdo comercial					
9	Notas							
	Nota 1. Información a suministrar por el proveedor							
	Nota 2. A confirmar por fabricante							

	Proyecto		Planta de Producción de Fosfato Monocálcico y Fosfato Dicálcico					
	Localización		Sevilla					
	Hoja		2/2					
HOJA DE DATOS SOPLANTE DE FILTRO DE MANGAS S-001								
			0	05/09/2018	SRM	PMM	PMM	Para oferta
			Rev.	Fecha	Realizado	Revisado	Aprobado	Descripción
1	General							
	Tag:	S-001	Fabricante		*			
	Servicio	Continuo	Tipo		Centrifugo			
	Función	Soplante de aspiración de aire en filtro de mangas	Localización		Interior			
	Cantidad	1	Modelo		*			
2	Condiciones de diseño							
	Fluido	--	Aire					
	Densidad	kg/m3	0,9091					
	Temperatura de diseño	°C	125					
	Caudal de diseño	m3/h	240.000					
	Nivel sonoro (a 1 m del equipo)	dB(A)	<85					
	Código de diseño	--	(Nota 1)					
3	Condiciones de operación							
	Caudal de operación	m3/h	218.889					
	Presión aspiración	bar a	0,9					
	Presión en la impulsión	bar a	1					
	Temperatura	°C	110					
4	Materiales							
	Carcasa	--	Acero al carbono					
	Impulsor	--	Acero al carbono					
	Elementos internos	--	(Nota 1)					
	Eje	--	Acero al carbono					
	Placa base	--	Hierro fundido					
5	Pruebas del fabricante e inspecciones							
	Prueba de rendimiento	--	(Nota 1)					
	Prueba de nivel sonoro	--	(Nota 1)					
	Inspección visual	--	Requerida					
6	Certificación de materiales							
	Carcasa	--	Requerida					
	Impulsor	--	Requerida					
	Eje	--	Requerida					
	Otras	--	Requerida					
7	Dimensiones y pesos							
	Altura	mm	(Nota 1)					
	Anchura	mm	(Nota 1)					
	Longitud	mm	(Nota 1)					
	Peso	kg	(Nota 1)					
8	Pinturas y preparación del envío							
	Pintura soplante	--	(Nota 1)					
	Pintura bancada	--	(Nota 1)					
	Condiciones de transporte	--	Según acuerdo comercial					
9	Notas							
	Nota 1. Información a suministrar por el proveedor							
	Nota 2. A confirmar por fabricante							

HOJA DE DATOS DE CRIBAS





Cliente:	Universidad de Sevilla
Proyecto:	Planta de Producción de Fosfato Monocálcico y Fosfato Dicálcico
Título:	Hoja de Datos de Cribas

Revisión:	0
Fecha:	05/09/2018

Preparado por:	
Saúl Rodríguez Martín	

Revisado por:	
Pablo Matute Martín	

Aprobado por:	
Pablo Matute Martín	

		Proyecto:		Planta de Producción de Fosfato Monocálcico y Fosfato Dicálcico	
Descripción: Hoja de Datos de Cribas					Notas
		0	05/09/2018	Inicial	
		Rev.	Fecha	Descripción	
Información y Requerimientos Generales					
1	Notas:				
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
13					
14					
15					
16					
17					
18					
19					
20					
Mínimos respuestas de Reserva					
21	Incluir en la oferta técnica				
22					
23					
24					
25					
26					
27					
28					
29					
30					
31					
32					
33					
34					
Notas Generales					
35	Nota 1:	Se indicará en color amarillo las celdas correspondientes a las especificaciones técnicas que impliquen desviación con respecto a las características generales iniciales.			
36					
39	Nota 2:	Se indicará en color rojo los elementos que hayan sido eliminados respecto a la última revisión.			
40					
41	Nota 3:	Se indicará en color verde los elementos que hayan sido incluidos en el alcance respecto a la última revisión.			
42					
43	Nota 4:	Se indicarán en color azul las celdas cuyas características técnicas específicas implican un cambio en las condiciones técnicas respecto a la revisión anterior.			
44					
45					
46					

[illegible]

		Proyecto		Planta de Producción de Fosfato Monocálcico y Fosfato Dicálcico							
		Localización		Sevilla							
		Hoja		1/2							
HOJA DE DATOS CRIBA DE GRUESOS CR-001											
						0	05/09/2018	SRM	PMM	PMM	Para oferta
						Rev.	Fecha	Realizado	Revisado	Aprobado	Descripción
1	General										
Tag		CR-001			Fabricante		--				
Función		Separación de gruesos			Modelo		(Nota 1)				
Cantidad		1			Código de diseño		(Nota 1)				
Material		MDP y DCP			P&ID		P&ID-002				
Condiciones ambientales		Temperatura máxima		°C	42						
		Temperatura mínima		°C	5,8						
		Humedad rel. máxima		%	95						
		Humedad rel. mínima		%	42						
		Altitud		m	7						
P. Barométrica		mbar		1018							
2	Condiciones de proceso										
Capacidad		Nominal		kg/h	48.731						
		Diseño		kg/h	53.604						
Temperatura		Operación		°C	90 - 100						
		Diseño		°C	135						
Presión		Operación		bar a	1 / atmosférica						
		Diseño		bar a	(Nota 1)						
Densidad aparente				kg/m3	850						
Distribución de partículas por tamaño				Tamaño (mm)				%			
				> 4				25			
				1 - 4				45			
				<1				30			
Tamaño de partículas a rechazar				mm		> 4					
Características:											
Adherente		No			Higroscópico		Si				
Tóxico		No			Degradable		---				
Abrasivo		Si			Fluidificable		No				
Corrosivo		No			Explosivo		No				
3	Características constructivas del equipo										
Operación		Continúa		Si/No	Si						
		Intermitente		horas /día	---						
Tipo tamiz		--			Vibratorio						
Superficie de tamizado		m2			(Nota 1)						
Nº Tamices		--			1						
Inclinación del tamiz		°deg			(Nota 1)						
Luz de malla		mm			4						
Plataforma y pasarelas		Si/No			Si (Nota 3)						
Intensidad sonora máxima		db (A)			85						
Motor eléctrico		Tipo motor		--			(Nota 1)				
		Unidades		Uds			1				
		Datos constructivos del motor									
		Motor		--			(Nota 1)				
		Tipo		--			(Nota 1)				
		Marca y modelo		--			(Nota 1)				
		Potencia nominal		kW			(Nota 1)				
		Velocidad		rpm			(Nota 1)				
		Tensión		V			(Nota 1)				
		Fases		--			(Nota 1)				
		Protección		--			(Nota 1)				
		Clase aislamiento		--			(Nota 1)				
		Reductor									
		Tipo de reductor		--			(Nota 1)				
		Marca y modelo		--			(Nota 1)				
		Velocidad		rpm			(Nota 1)				
		Ratio de reducción de velocidad		--			(Nota 1)				
		Factor de servicio		--			(Nota 1)				
Acoplamiento motor-reductor		--			(Nota 1)						
Protecciones		--			(Nota 1)						
Regulador de velocidad		Si/No			No						
4	Materiales										
Bastidor		--			AISI 304L						
Criba		--			AISI 304L						
Tolva de salida		--			AISI 304L						
Tornillería		--			AISI 304L						
5	Dimensiones y pesos										
Longitud total		mm			(Nota 1)						
Ancho total		mm			(Nota 1)						
Altura total		mm			(Nota 1)						
Peso total equipo		En carga		kg	(Nota 1)						
		En vacío		kg	(Nota 1)						
6	Notas										
Nota 1. Dato a proporcionar por fabricante											
Nota 2. Dato a ser confirmado por el fabricante											
Nota 3. Dato a ser confirmado tras implantación definitiva											

		Proyecto		Planta de Producción de Fosfato Monocálcico y Fosfato Dicálcico								
		Localización		Sevilla								
		Hoja		1/2								
HOJA DE DATOS CRIBA DE GRUESOS CR-002												
						0	05/09/2018	SRM	PMM	PMM	Para oferta	
						Rev.	Fecha	Realizado	Revisado	Aprobado	Descripción	
1	General											
	Tag		CR-002			Fabricante		--				
	Función		Separación de finos			Modelo		(Nota 1)				
	Cantidad		1			Código de diseño		(Nota 1)				
	Material		MDP y DCP			P&ID		P&ID-002				
	Condiciones ambientales		Temperatura máxima		°C		42					
			Temperatura mínima		°C		5,8					
			Humedad rel. máxima		%		95					
			Humedad rel. mínima		%		42					
			Altitud		m		7					
			P. Barométrica		mbar		1018					
	2	Condiciones de proceso										
Capacidad		Nominal		kg/h		36.548						
		Diseño		kg/h		40.203						
Temperatura		Operación		°C		90 - 100						
		Diseño		°C		135						
Presión		Operación		bar a		1 / atmosférica						
		Diseño		bar a		(Nota 1)						
Densidad aparente				kg/m3		850						
Distribución de partículas por tamaño					Tamaño (mm)			%				
					> 4			0				
					1 - 4			64				
					<1			43				
Tamaño de partículas a rechazar					mm		> 4					
Características:												
Adherente		No			Higroscópico		Si					
Tóxico		No			Degradable		---					
Abrasivo		Si			Fluidificable		No					
Corrosivo		No			Explosivo		No					
3	Características constructivas del equipo											
	Operación		Continúa		Si/No		Si					
			Intermitente		horas /día		---					
	Tipo tamiz				--		Vibratorio					
	Superficie de tamizado				m2		(Nota 1)					
	Nº Tamices				--		1					
	Inclinación del tamiz				°deg		(Nota 1)					
	Luz de malla				mm		1					
	Plataforma y pasarelas				Si/No		Si (Nota 3)					
	Intensidad sonora máxima				db (A)		85					
	Motor eléctrico		Tipo motor		--		(Nota 1)					
			Unidades		Uds		1					
			Datos constructivos del motor									
			Motor		--		(Nota 1)					
			Tipo		--		(Nota 1)					
			Marca y modelo		--		(Nota 1)					
			Potencia nominal		kW		(Nota 1)					
			Velocidad		rpm		(Nota 1)					
			Tensión		V		(Nota 1)					
			Fases		--		(Nota 1)					
			Protección		--		(Nota 1)					
			Clase aislamiento		--		(Nota 1)					
			Reductor									
			Tipo de reductor		--		(Nota 1)					
			Marca y modelo		--		(Nota 1)					
			Velocidad		rpm		(Nota 1)					
			Ratio de reducción de velocidad		--		(Nota 1)					
			Factor de servicio		--		(Nota 1)					
			Acoplamiento motor-reductor		--		(Nota 1)					
			Protecciones		--		(Nota 1)					
	Regulador de velocidad		Si/No		No							
	4	Materiales										
		Bastidor				--		AISI 304L				
Criba				--		AISI 304L						
Tolva de salida				--		AISI 304L						
Tornillería				--		AISI 304L						
5	Dimensiones y pesos											
	Longitud total				mm		(Nota 1)					
	Ancho total				mm		(Nota 1)					
	Altura total				mm		(Nota 1)					
	Peso total equipo		En carga		kg		(Nota 1)					
			En vacío		kg		(Nota 1)					
6	Notas											
	Nota 1. Dato a proporcionar por fabricante											
	Nota 2. Dato a ser confirmado por el fabricante											
	Nota 3. Dato a ser confirmado tras implantación definitiva											

HOJA DE DATOS DE MOLINO

Cliente:	Universidad de Sevilla
Proyecto:	Planta de Producción de Fosfato Monocálcico y Fosfato Dicálcico
Título:	Hoja de Datos de Molino

Revisión:	0
Fecha:	05/09/2018

Preparado por:	
Saúl Rodríguez Martín	

Revisado por:	
Pablo Matute Martín	

Aprobado por:	
Pablo Matute Martín	

		Proyecto:	Planta de Producción de Fosfato Monocálcico y Fosfato Dicálcico		
Descripción:	Hoja de Datos de Molino			Notas	
		0	05/09/2018		Inicial
		Rev.	Fecha		Descripción
Información y Requerimientos Generales					
1	Notas:				
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
13					
14					
15					
16					
17					
18					
19					
20					
Mínimos respuestas de Reserva					
21	Incluir en la oferta técnica				
22					
23					
24					
25					
26					
27					
28					
29					
30					
31					
32					
33					
34					
Notas Generales					
35	Nota 1:	Se indicará en color amarillo las celdas correspondientes a las especificaciones técnicas que impliquen desviación con respecto a las características generales iniciales.	<div></div>		
36					
39	Nota 2:	Se indicará en color rojo los elementos que hayan sido eliminados respecto a la última revisión.	<div></div>		
40					
41	Nota 3:	Se indicará en color verde los elementos que hayan sido incluidos en el alcance respecto a la última revisión.	<div></div>		
42					
43	Nota 4:	Se indicarán en color azul las celdas cuyas características técnicas específicas implican un cambio en las condiciones técnicas respecto a la revisión anterior.	<div></div>		
44					
45					
46					

[illegible]

		Proyecto		Planta de Producción de Fosfato Monocálcico y Fosfato Dicálcico							
		Localización		Sevilla							
		Hoja		1/1							
HOJA DE DATOS MOLINO M-001											
						0	20/04/2017	SRM	PMM	PMM	Para oferta
						Rev.	Fecha	Realizado	Revisado	Aprobado	Descripción
1	General										
	Tag	M-001		Fabricante		--					
	Función	Molienda de sólidos		Modelo		(Nota 1)					
	Cantidad	1		Código de diseño		(Nota 1)					
	Fluido	MCP y DCP		P&ID		P&ID-002					
	Condiciones ambientales	Temperatura máxima	°C	42							
		Temperatura mínima	°C	5,8							
		Humedad rel. máxima	%	95							
		Humedad rel. mínima	%	42							
		Altitud	m	7							
		P. Barométrica	mbar	1018							
	2	Condiciones de proceso									
		Capacidad	Nominal	kg/h	12.183						
Diseño			kg/h	13.401							
Temperatura		Operación	°C	90 - 100							
		Diseño	°C	135							
Presión		Operación	bar a	1 / atmosférica							
		Diseño	bar a	(Nota 1)							
Densidad aparente		kg/m3	850								
Distribución de partículas por tamaño				Tamaño (mm)		%					
				> 4		100					
				1 - 4		0					
				<1		0					
Tamaño de partículas a la salida del molino		mm	1 - 4								
Características:											
Adherente		No	Higroscópico	Si							
Tóxico		No	Degradable	---							
Abrasivo		Si	Fluidificable	No							
Corrosivo		No	Explosivo	No							
3		Características constructivas del equipo									
	Operación	Continúa	Si/No	Si							
		Intermitente	horas /día	--							
	Plataforma y pasarelas		Si/No	Si (Nota 3)							
	Intensidad sonora máxima		db (A)	85							
	Motor eléctrico	Tipo motor	--	(Nota 1)							
		Unidades	Uds	1							
		Datos constructivos del motor									
		Motor	--	(Nota 1)							
		Tipo	--	(Nota 1)							
		Marca y modelo	--	(Nota 1)							
		Potencia nominal	kW	(Nota 1)							
		Velocidad	rpm	(Nota 1)							
		Tensión	V	(Nota 1)							
		Fases	--	(Nota 1)							
		Protección	--	(Nota 1)							
		Clase aislamiento	--	(Nota 1)							
		Reductor									
		Tipo de reductor	--	(Nota 1)							
		Marca y modelo	--	(Nota 1)							
		Velocidad	rpm	(Nota 1)							
		Ratio de reducción de velocidad	--	(Nota 1)							
		Factor de servicio	--	(Nota 1)							
		Acoplamiento motor-reductor	--	(Nota 1)							
		Protecciones	--	(Nota 1)							
	Regulador de velocidad	Si/No	No								
	4	Materiales									
		Molino	--	AISI 304L							
		Soportes	--	Acero al carbono							
5	Dimensiones y pesos										
	Longitud total		mm	(Nota 1)							
	Ancho total		mm	(Nota 1)							
	Altura total		mm	(Nota 1)							
	Peso total equipo	En carga	kg	(Nota 1)							
		En vacío	kg	(Nota 1)							
	6	Notas									
Nota 1. Dato a proporcionar por fabricante											
Nota 2. Dato a ser confirmado por el fabricante											
Nota 3. Dato a ser confirmado tras implantación definitiva											

HOJA DE DATOS DE SECADOR ROTATIVO

Cliente:	Universidad de Sevilla
Proyecto:	Planta de Producción de Fosfato Monocálcico y Fosfato Dicálcico
Título:	Hoja de Datos de Secador Rotativo

Revisión:	0
Fecha:	05/09/2018

Preparado por:	
Saúl Rodríguez Martín	

Revisado por:	
Pablo Matute Martín	

Aprobado por:	
Pablo Matute Martín	

		Proyecto:		Planta de Producción de Fosfato Monocálcico y Fosfato Dicálcico	
Descripción: Hoja de Datos de Secador Rotativo					Notas
		0	05/09/2018	Inicial	
		Rev.	Fecha	Descripción	
Información y Requerimientos Generales					
1	Notas:				
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
13					
14					
15					
16					
17					
18					
19					
20					
Mínimos respuestas de Reserva					
21	Incluir en la oferta técnica				
22					
23					
24					
25					
26					
27					
28					
29					
30					
31					
32					
33					
34					
Notas Generales					
35	Nota 1:	Se indicará en color amarillo las celdas correspondientes a las especificaciones técnicas que impliquen desviación con respecto a las características generales iniciales.	<div></div>		
36					
39	Nota 2:	Se indicará en color rojo los elementos que hayan sido eliminados respecto a la última revisión.	<div></div>		
40					
41	Nota 3:	Se indicará en color verde los elementos que hayan sido incluidos en el alcance respecto a la última revisión.	<div></div>		
42					
43	Nota 4:	Se indicarán en color azul las celdas cuyas características técnicas específicas implican un cambio en las condiciones técnicas respecto a la revisión anterior.	<div></div>		
44					
45					
46					

[illegible]

		Proyecto	INGENIERÍA DE DETALLE PARA UNA PLANTA DE PRODUCCIÓN DE NITRATO CÁLCICO EN LAVRADIO				
		Localización	Lavradio, PORTUGAL				
		Hoja	1/1				
HOJA DE DATOS SECADOR ROTATIVO HE-001							
		0	05/09/2018	SRM	PMM	PMM	Para oferta
		Rev.	Fecha	Realizado	Revisado	Aprobado	Descripción
1	General						
	Tag	HE-001		Fabricante	--		
	Función	Secado de partículas sólidas		Modelo	(Nota 1)		
	Cantidad	1		Código de diseño	(Nota 1)		
	Fluido	Fertilizantes <i>granulados</i> húmedos (Ca(NO3)2 + NH4NO3)		P&ID	P&ID-002		
	Condiciones ambientales	Temperatura máxima	°C	42			
		Temperatura mínima	°C	5,8			
		Humedad rel. máxima	%	95			
		Humedad rel. mínima	%	42			
		Altitud	m	7			
		P. Barométrica	mbar	1018			
	2	Condiciones de proceso					
		Capacidad alimentación de sólidos	Nominal	kg/h	57.250		
			Diseño	kg/h	62.975		
Densidad aparente sólidos			kg/m3	850			
Capacidad alimentación de aire		Nominal	kg/h	211.273 (Nota 2)			
		Diseño	kg/h	240.000 (Nota 2)			
Densidad del aire			kg/m3	0,9091			
Temperatura		Alimentación de sólidos	°C	60			
		Alimentación de aire	°C	170			
		Diseño	°C	185			
Presión		Alimentación de aire	bar a	1 / Atmosférica			
		Diseño	bar a	(Nota 1)			
Distribución de partículas por tamaños		Tamaño (mm)			%		
		> 4			25		
		1 - 4			45		
		< 1			30		
Características:							
Adherente		No		Higroscópico	Si		
Tóxico		No		Degradable	---		
Abrasivo		Si		Fluidificable	No		
Corrosivo		No		Explosivo	No		
3		Características constructivas del equipo					
		Operación	Continúa	Si/No	Si		
		Intermitente	horas /día	---			
	Plataforma y pasarelas		Si/No	No (Nota 3)			
	Intensidad sonora máxima		db (A)	85			
	Motor eléctrico	Tipo motor	--	(Nota 1)			
		Unidades	Uds	1			
		Datos constructivos del motor					
		Motor	--	(Nota 1)			
		Tipo	--	(Nota 1)			
		Marca y modelo	--	(Nota 1)			
		Potencia nominal	kW	(Nota 1)			
		Velocidad	rpm	(Nota 1)			
		Tensión	V	(Nota 1)			
		Fases	--	(Nota 1)			
		Protección	--	(Nota 1)			
		Clase aislamiento	--	(Nota 1)			
		Reductor					
		Tipo de reductor	--	(Nota 1)			
		Marca y modelo	--	(Nota 1)			
		Velocidad	rpm	(Nota 1)			
		Ratio de reducción de velocidad	--	(Nota 1)			
		Factor de servicio	--	(Nota 1)			
		Acoplamiento motor-reductor	--	(Nota 1)			
		Protecciones	--	(Nota 1)			
	Regulador de velocidad		Si/No	No			
	4	Materiales					
		Tambor rotativo		--	Acero al carbono (Recubierto con resina epoxi)		
		Soportes		--	Acero al carbono		
5	Dimensiones y pesos						
	Longitud total		mm	(Nota 1)			
	Ancho total		mm	(Nota 1)			
	Altura total		mm	(Nota 1)			
	Diámetro del tambor		mm	(Nota 1)			
	Peso total equipo	En carga	kg	(Nota 1)			
		En vacío	kg	(Nota 1)			
6	Notas						
	Nota 1. Dato a proporcionar por fabricante						
	Nota 2. Dato a ser confirmado por el fabricante						
	Nota 3. A confirmar según implantación definitiva						

HOJA DE DATOS DE PUGMILL

Cliente:	Universidad de Sevilla
Proyecto:	Planta de Producción de Fosfato Monocálcico y Fosfato Dicálcico
Título:	Hoja de Datos de Pugmill

Revisión:	0
Fecha:	25/04/2018

Preparado por:	
Saúl Rodríguez Martín	

Revisado por:	
Pablo Matute Martín	

Aprobado por:	
Pablo Matute Martín	

		Proyecto:	Planta de Producción de Fosfato Monocálcico y Fosfato Dicálcico		
Descripción: Hoja de Datos de Pugmill				Notas	
		0	25/04/2018		Inicial
		Rev.	Fecha		Descripción
Información y Requerimientos Generales					
1	Notas:				
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
13					
14					
15					
16					
17					
18					
19					
20					
Mínimos respuestas de Reserva					
21	Incluir en la oferta técnica				
22					
23					
24					
25					
26					
27					
28					
29					
30					
31					
32					
33					
34					
Notas Generales					
35	Nota 1:	Se indicará en color amarillo las celdas correspondientes a las especificaciones técnicas que impliquen desviación con respecto a las características generales iniciales.	<div></div>		
36					
39	Nota 2:	Se indicará en color rojo los elementos que hayan sido eliminados respecto a la última revisión.	<div></div>		
40					
41	Nota 3:	Se indicará en color verde los elementos que hayan sido incluidos en el alcance respecto a la última revisión.	<div></div>		
42					
43	Nota 4:	Se indicarán en color azul las celdas cuyas características técnicas específicas implican un cambio en las condiciones técnicas respecto a la revisión anterior.	<div></div>		
44					
45					
46					

[illegible]

		Proyecto		Planta de Producción de Fosfato Monocálcico y Fosfato Dicalcico				
		Localización		Sevilla				
		Hoja		1/1				
HOJA DE DATOS PUGMILL PM-001								
		0		25/04/2018	SRM	PMM	PMM	Para oferta
		Rev.	Fecha	Realizado	Revisado	Aprobado	Descripción	
1	General							
	Tag	PM-001		Fabricante		--		
	Función	Mezclado de sólidos		Modelo		(Nota 1)		
	Cantidad	1		Código de diseño		(Nota 1)		
	Fluido	MCP y DCP		P&ID		P&ID-002		
	Condiciones ambientales	Temperatura máxima	°C	42				
		Temperatura mínima	°C	4				
		Humedad rel. máxima	%	95				
		Humedad rel. mínima	%	42				
		Altitud	m	7				
		P. Barométrica	mbar	1018				
2	Condiciones de proceso							
	Capacidad	Nominal	kg/h	57250				
	Relación de recirculación de sólidos (Alimentación : Recirculación)		--	0,361				
	Caudal de alimentación de líquido		kg/h	15311				
	Composición del licor	H3PO4	%	10,6				
		CaCO3	%	5,4				
		Ca(H2PO3)2·H2O	%	40,8				
		H2O	%	43,2				
	Caudal de alimentación de sólido recirculado		kg/h	42303				
	Composición del sólido recirculado	Ca(H2PO3)2·H2O	%	98,5				
		H2O	%	1,5				
	Densidad liquido		kg/m3	1390,6				
	Densidad sólidos recirculados (aparente)		kg/m3	850				
	Temperatura	Operación	°C	90 - 100				
		Diseño	°C	135				
	Presión	Operación	bar a	1 / atmosférica				
		Diseño	bar a	(Nota 1)				
	Características:							
	Adherente	No		Higroscópico		Si		
	Tóxico	No		Degradable		---		
	Abrasivo	Si		Fluidificable		No		
	Corrosivo	Si		Explosivo		No		
3	Características constructivas del equipo							
	Capacidad	Diseño	%	110				
	Tipología de equipo		--	De doble eje de mezclado en contrarrotación				
	Nivel de presión sonora máximo		dB(A)	85				
	Motor eléctrico	Tipo motor	--	(Nota 1)				
		Unidades	Uds	1				
		Datos constructivos del motor						
		Motor	--	(Nota 1)				
		Tipo	--	(Nota 1)				
		Marca y modelo	--	(Nota 1)				
		Potencia nominal	kW	(Nota 1)				
		Velocidad	rpm	(Nota 1)				
		Tensión	V	(Nota 1)				
		Fases	--	(Nota 1)				
		Protección	--	(Nota 1)				
		Clase aislamiento	--	(Nota 1)				
		Reductor						
		Tipo de reductor	--	(Nota 1)				
		Marca y modelo	--	(Nota 1)				
		Velocidad	rpm	(Nota 1)				
		Ratio de reducción de velocidad	--	(Nota 1)				
		Factor de servicio	--	(Nota 1)				
		Acoplamiento motor-reductor	--	(Nota 1)				
		Protecciones	--	(Nota 1)				
	Regulador de velocidad	Si/No	No					
4	Materiales							
	Material en contacto con el producto		--	AISI 316L				
	Material de soporte		--	Acero al carbono				
5	Dimensiones y pesos							
	Longitud total		mm	Nota 1				
	Ancho total		mm	Nota 1				
	Profundidad total		mm	Nota 1				
	Peso total del equipo	En carga	kg	Nota 1				
		En vacío	kg	Nota 1				
6	Notas							
	Nota 1. Dato a proporcionar por fabricante							
	Nota 2. Dato a ser confirmado por el fabricante							

HOJA DE DATOS DE AGITADORES





Cliente:	Universidad de Sevilla
Proyecto:	Planta de Producción de Fosfato Monocálcico y Fosfato Dicálcico
Título:	Hoja de Datos de Agitadores

Revisión:	0
Fecha:	25/04/2018

Preparado por:	
Saúl Rodríguez Martín	

Revisado por:	
Pablo Matute Martín	

Aprobado por:	
Pablo Matute Martín	

		Proyecto:		Planta de Producción de Fosfato Monocálcico y Fosfato Dicálcico	
Descripción: Hoja de Datos de Agitadores					Notas
		0	25/04/2018	Inicial	
		Rev.	Fecha	Descripción	
Información y Requerimientos Generales					
1	Notas:				
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
13					
14					
15					
16					
17					
18					
19					
20					
Mínimos respuestas de Reserva					
21	Incluir en la oferta técnica				
22					
23					
24					
25					
26					
27					
28					
29					
30					
31					
32					
33					
34					
Notas Generales					
35	Nota 1:	Se indicará en color amarillo las celdas correspondientes a las especificaciones técnicas que impliquen desviación con respecto a las características generales iniciales.			
36					
39	Nota 2:	Se indicará en color rojo los elementos que hayan sido eliminados respecto a la última revisión.			
40					
41	Nota 3:	Se indicará en color verde los elementos que hayan sido incluidos en el alcance respecto a la última revisión.			
42					
43	Nota 4:	Se indicarán en color azul las celdas cuyas características técnicas específicas implican un cambio en las condiciones técnicas respecto a la revisión anterior.			
44					
45					
46					

[illegible]

		Proyecto		Planta de Producción de Fosfato Monocálcico y Fosfato Dicálcico							
		Localización		Sevilla							
		Hoja		1/2							
HOJA DE DATOS DE AGITADORES											
						00	25/04/2018	SRM	PMM	PMM	Para oferta
						Rev.	Fecha	Realizado	Revisado	Aprobado	Descripción
1	General										
	Tag	A-001			Fabricante		--				
	Función	Disolución de carbonato cálcico en ácido fosfórico			Modelo		(Nota 1)				
	Cantidad	1			Código de diseño		(Nota 1)				
	Fluido	Agua, Ácido fosfórico y Carbonato cálcico			P&ID		P&ID-001				
	Condiciones ambientales	Temperatura máxima	°C				42				
		Temperatura mínima	°C				4				
		Humedad rel. máxima	%				95				
		Humedad rel. mínima	%				42				
		Altitud	m				7				
	P. Barométrica	mbar				1018					
2	Condiciones de proceso										
	Temperatura	Diseño	°C				100				
		Operación	°C				85				
	Presión	Diseño	bar g				3,5				
		Operación	bar g				atm				
	Densidad			kg/m3				850			
	Viscosidad máx.			cP				57,42			
	Componentes corrosivos			Si/No				Si			
	Componentes explosivo			Si/No				No			
	Componentes abrasivo			Si/No				Si			
	Características de la mezcla			--				--			
	pH			--				3 - 4			
3	Características constructivas del equipo										
	Servicio			--		Disolución de carbonato cálcico en ácido fosfórico					
	Capacidad	Nominal	m3				--				
		Diseño	m3				8				
	Operación	Continua	Si/No				Si				
		Intermitente	horas /día				--				
	Diámetro del depósito			mm				1950			
	Alturas virolas			mm				2700			
	Tipo de flujo			--				(Nota 1)			
	Tipo de agitador			--				(Nota 1)			
	Grado de agitación			--				(Nota 1)			
	Longitud máxima del eje			mm				(Nota 1)			
	Accionamiento directo			--				(Nota 1)			
	Lubricación forzada			Si/No				(Nota 1)			
	Intensidad sonora máxima			dBA				80			
	Relación de transmisión del reductor			--				(Nota 1)			
	Motor eléctrico	Velocidad	rpm				--				
		Potencia motor eléctrico	W				(Nota 1)				
		cos ϕ	--				(Nota 1)				
		Voltaje	V				(Nota 1)				
		Frecuencia	Hz				(Nota 1)				
		Nº de polos	--				(Nota 1)				
		Par máximo	Nm				(Nota 1)				
Cargas	Variador de frecuencia	Si/No				Si					
	Axial	N				(Nota 1)					
	Radial	N				(Nota 1)					
	Tangencial	N				(Nota 1)					
	Flexión	Nm				(Nota 1)					
	Torsión	Nm				(Nota 1)					
4	Materiales										
	Cuerpo	Hastelloy -C			Asa de elevación		Acero al carbono				
	Eje	Hastelloy -C			Tornillería		Hastelloy -C				
	Impulsor	Hastelloy -C									
5	Dimensiones y peso										
	Longitud total		mm				2000				
	Ancho total		mm				800				
	Profundidad total		mm				(Nota 1)				
	Peso	Motor	kg				(Nota 1)				
		Reductor	kg				(Nota 1)				
		Placa de soporte	kg				(Nota 1)				
		Eje	kg				(Nota 1)				
		Rodete	kg				(Nota 1)				
		Peso total	kg				(Nota 1)				
6	Notas										
Nota 1. Datos a proporcionar por fabricante											
Nota 2. Datos a ser confirmado por fabricante											

		Proyecto		Planta de Producción de Fosfato Monocálcico y Fosfato Dicalcico					
		Localización		Sevilla					
		Hoja		2/2					
HOJA DE DATOS DE AGITADORES									
				00	25/04/2018	SRM	PMM	PMM	Para oferta
				Rev.	Fecha	Realizado	Revisado	Aprobado	Descripción
1	General								
	Tag	A-002		Fabricante		--			
	Función	Disolución de carbonato cálcico en ácido fosfórico		Modelo		(Nota 1)			
	Cantidad	1		Código de diseño		(Nota 1)			
	Fluido	Agua, Ácido fosfórico y Carbonato cálcico		P&ID		P&ID-002			
	Condiciones ambientales	Temperatura máxima	°C	42					
		Temperatura mínima	°C	4					
		Humedad rel. máxima	%	95					
		Humedad rel. mínima	%	42					
		Altitud	m	7					
	P. Barométrica	mbar	1018						
2	Condiciones de proceso								
Temperatura	Diseño	°C	100						
	Operación	°C	85						
Presión	Diseño	bar g	3,5						
	Operación	bar g	atm						
Densidad		kg/m3	850						
Viscosidad máx.		cP	57,42						
Componentes corrosivos		Si/No	Si						
Componentes explosivo		Si/No	No						
Componentes abrasivo		Si/No	Si						
Características de la mezcla		--	--						
pH		--	3 - 4						
3	Características constructivas del equipo								
Servicio		--	Disolución de carbonato cálcico en ácido fosfórico						
Capacidad	Nominal	m3	--						
	Diseño	m3	2,5						
Operación	Continua	Si/No	Si						
	Intermitente	horas /día	--						
Diámetro del depósito		mm	1300						
Alturas virolas		mm	1883						
Tipo de flujo		--	(Nota 1)						
Tipo de agitador		--	(Nota 1)						
Grado de agitación		--	(Nota 1)						
Longitud máxima del eje		mm	(Nota 1)						
Accionamiento directo		--	(Nota 1)						
Lubricación forzada		Si/No	(Nota 1)						
Intensidad sonora máxima		dBA	80						
Relación de transmisión del reductor		--	(Nota 1)						
Motor eléctrico	Velocidad	rpm	--						
	Potencia motor eléctrico	W	(Nota 1)						
	cos φ	--	(Nota 1)						
	Voltaje	V	(Nota 1)						
	Frecuencia	Hz	(Nota 1)						
	Nº de polos	--	(Nota 1)						
	Par máximo	Nm	(Nota 1)						
Cargas	Variador de frecuencia	Si/No	Si						
	Axial	N	(Nota 1)						
	Radial	N	(Nota 1)						
	Tangencial	N	(Nota 1)						
	Flexión	Nm	(Nota 1)						
	Torsión	Nm	(Nota 1)						
4	Materiales								
Cuerpo	Hastelloy -C		Asa de elevación		Acero al carbono				
Eje	Hastelloy -C		Tornillería		Hastelloy -C				
Impulsor	Hastelloy -C								
5	Dimensiones y peso								
Longitud total		mm	900						
Ancho total		mm	500						
Profundidad total		mm	(Nota 1)						
Peso	Motor	kg	(Nota 1)						
	Reductor	kg	(Nota 1)						
	Placa de soporte	kg	(Nota 1)						
	Eje	kg	(Nota 1)						
	Rodete	kg	(Nota 1)						
	Peso total	kg	(Nota 1)						
6	Notas								
Nota 1. Datos a proporcionar por fabricante									
Nota 2. Datos a ser confirmado por fabricante									